

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

E.A.P. DE ODONTOLOGÍA

**Eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de
Candida albicans, Streptococcus mutans y Enterococcus faecalis
adheridos a resina acrílica de termocurado**

TESIS

**Para optar el Título Profesional de
Cirujano dentista**

AUTOR:

Mariella Zunilda Calderón Valencia

ASESOR:

Hilda Moromi Nakata

Lima – Perú

2014

Eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.

JURADO DE SUSTENCIÓN

PRESIDENTE: Mg. Blg^o. Gilberto Alejandro Mendoza Rojas

MIEMBRO: Mg. C.D. Ernesto Fidel Vílchez Salazar

MIEMBRO ASESOR: Mg. Blg^o. Hilda Moromi Nakata

A Dios, por haberme hecho el regalo más maravilloso, mi familia;
y permitirme llegar hasta aquí, para compartir con
ellos este momento.

A mis padres, Ketty y Wilmer, por su formación, apoyo y amor
incondicional, pero sobre todo por estar conmigo en
cada momento importante de mi vida, los amo.

A mis hermanas, Johana y Carla, porque entendí que ustedes
son mis mejores amigas y siempre estarán para mí.
Siempre unidas, siempre juntas.

A mamá y papá que me cuidan desde el cielo.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora, Mg. Blg^o. Hilda Moromi Nakata, por su paciencia, dedicación y empeño en la elaboración de esta tesis.

Al Mg. Blg^o. Gilberto Alejandro Mendoza Rojas, por sus aportes y recomendaciones en la elaboración de esta investigación, pero sobre todo por su consideración amical.

Al Mg. C.D. Ernesto Fidel Vílchez Salazar, por su colaboración y aportes en la elaboración de esta investigación.

A la Mg. Martha Cecilia Rodríguez Vargas, por su tiempo y aportes en la finalización de esta tesis, que sin conocerme no dudó en brindarme su ayuda desinteresada.

A la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, por haberme acobijado en sus aulas durante todos estos años de formación.

A todos los profesores de la Facultad de Odontología de la UNMSM que orientaron mis pasos durante mi formación profesional.

A la Srta. Violeta Chavesta Velasquez, Técnica del laboratorio de Microbiología de la Facultad de Odontología de la UNMSM, por su colaboración durante toda la ejecución del proyecto y su amistad.

CONTENIDOS

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
2.1 Área problema	2
2.2 Delimitación	2
2.3 Formulación del problema	3
2.4 Objetivos	3
2.5 Justificación	5
2.6 Limitaciones	5
III. MARCO TEÓRICO	6
3.1 Antecedentes	6
3.2 Bases teóricas	17
3.2.1 Bases de prótesis	17
3.2.2 Microflora Oral	29
3.2.3 Agentes químicos de limpieza para prótesis	46
3.2.4 Estomatitis protésica	49
3.3 Definición de términos	57
3.4 Hipótesis	57
3.5 Operacionalización de variables	58
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	59
4.1 Tipo de investigación	59
4.2 Población y muestra	59
4.3 Procedimiento y técnica	59
4.4 Procesamiento de datos	61
4.5 Análisis de resultados	62

V.	RESULTADOS	63
VI.	DISCUSIÓN	73
VII.	CONCLUSIONES	76
VIII.	RECOMENDACIONES	77
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
	ANEXOS	82

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
TABLA Nº 01. Crecimiento de <i>Candida albicans</i> según el agente desinfectante	67
TABLA Nº 02. Crecimiento de <i>Streptococcus mutans</i> según el agente desinfectante	69
TABLA Nº 03. Crecimiento de <i>Enterococcus faecalis</i> según el agente desinfectante	71

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura Nº 01. Etileno y sus derivados: ácido acrílico y ácido metacrílico	20
Figura Nº 02. Reacción de polimerización para la obtención del PMMA	21
Figura Nº 03. Crecimiento de <i>C. albicans</i> en grupos control positivo y negativo	65
Figura Nº 04. Crecimiento de <i>S. mutans</i> en grupos control positivo y negativo	66
Figura Nº 05. Crecimiento de <i>E. faecalis</i> en grupos control positivo y negativo	66
Figura Nº 06. Cultivo en Agar Sabouraud para la recuperación de <i>C. albicans</i> a partir de resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %	67
Figura Nº 07. Cultivo en Agar Sabouraud para la recuperación de <i>C. albicans</i> a partir de resinas desinfectadas con clorhexidina al 0,12 %	68
Figura Nº 08. Cultivo en Agar Sabouraud para la recuperación de <i>C. albicans</i> a partir de resinas desinfectadas con Corega Tabs	68
Figura Nº 09. Cultivo en Agar Tripticasa soya (TSA) para la recuperación de <i>S. mutans</i> a partir de resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %	69

Figura Nº 10. Cultivo en Agar Tripticasa soya (TSA) para la recuperación de <i>S. mutans</i> a partir de resinas desinfectadas con clorhexidina al 0.12 %	70
Figura Nº 11. Cultivo en Agar Tripticasa soya (TSA) para la recuperación de <i>S. mutans</i> a partir de resinas desinfectadas con Corega Tabs	70
Figura Nº 12. Cultivo en Agar Bilis Esculina para la recuperación de <i>E. faecalis</i> a partir de resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %	71
Figura Nº 13. Cultivo en Agar Bilis Esculina para la recuperación de <i>E. faecalis</i> a partir de resinas desinfectadas con clorhexidina al 0,12 %	72
Figura Nº 14. Cultivo en Agar Bilis Esculina para la recuperación de <i>E. faecalis</i> a partir de resinas desinfectadas con Corega Tabs	72

RESUMEN

A pesar de todos los avances en odontología, las prótesis removibles, son todavía esenciales para la rehabilitación oral de los edéntulos parciales y totales. La limpieza las prótesis no siempre es correcta, ya sea por la falta de orientación por parte del odontólogo o por negligencia del mismo paciente. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado. **Materiales y métodos:** Se confeccionaron 51 muestras de resina acrílica termopolimerizable, mediante patrones de cera con las mismas dimensiones (15mm x 15mm x 4mm) y se sometieron a un sistema de pulido, simulando el de las prótesis completas. Las muestras se esterilizaron en autoclave (121 °C x 15min), y luego fueron contaminadas con cepas de *C. albicans*, *S. mutans* y *E. faecalis*. Luego de la contaminación fueron expuestas a los agentes desinfectantes NaClO 0,5 %, clorhexidina 0,12 % y pastillas efervescentes Corega Tabs durante 5 min. Se tomaron frotis de las resinas desinfectadas, que fueron sembrados en placas Petri y se observaron los resultados a las 24h para verificar la remoción o no de los microorganismos. **Resultados:** El NaClO 0,5 % y clorhexidina 0,12 % mostraron mayor eficacia que las pastillas efervescentes Corega Tabs en la remoción de *C. albicans* y *E. faecalis* adheridos a resina acrílica termopolimerizable. No se evidenció diferencia alguna entre los tres agentes desinfectantes en la remoción de *S. mutans*.

PALABRAS CLAVE: *C. albicans*, *S. mutans*, *E. faecalis*, resina acrílica de termocurado.

ABSTRACT

Despite all the advances in dentistry, removable dentures are still essential for oral rehabilitation of edentulous patients. Cleaning dentures is not always correct, either by the lack of guidance by the dentist or the patient's own negligence.

Objective: The objective of this study was to evaluate the efficacy of different disinfectants on removing *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* and *Enterococcus faecalis* adhered to heat-curing acrylic resin. **Materials and methods;** 51 samples of heat-curing acrylic resin were fabricated using wax patterns with the same dimensions (15mm x 15mm x 4mm) and subjected to a polishing system, simulating full dentures. The samples were autoclaved (121 ° C x 15min), and then they were contaminated with strains of *C. albicans*, *S. mutans* and *E. faecalis*. After contamination, they were exhibited to NaClO 0.5 %, chlorhexidine 0.12 % and effervescent tablets Corega Tabs for 5 min. Smear disinfected resins were taken and sown in Petri plates. The results were observed at 24 h to verify whether or not removal of bacterias. **Results:** NaClO 0.5 % and chlorhexidine 0.12 % showed greater efficacy than effervescent tablets Corega Tabs in removing *C. albicans* and *E. faecalis* adhered to heat-curing acrylic resin. There was no difference between the three disinfectants on the removal of *S. mutans*.

KEY WORDS: *C. albicans*, *S. mutans*, *E. faecalis*, heat-curing acrylic resin

I. INTRODUCCIÓN

A pesar de todos los avances en odontología, las prótesis removibles, son todavía esenciales para la rehabilitación oral de los edéntulos parciales y totales. Sin embargo, este tipo de prótesis, cuya base es básicamente confeccionada con acrílico termo activado de resina, constituye un medio favorable para la colonización y proliferación de diversos microorganismos, ya que éstos poseen la habilidad de adherirse al polimetilmetacrilato, el cual es componente de las resinas acrílicas.¹

El biofilm de las prótesis es definido como una densa capa microbiana formada por microorganismos y sus productos metabólicos, constituidos por más de 10^{11} microorganismos por gramo de peso.² Los microorganismos presentes inician la colonización y forman el biofilm patogénico, pudiendo ser perjudicial tanto para la mucosa oral como para la salud general del paciente, causando principalmente infecciones locales.³

Las especies de *Candida*, en especial *Candida albicans*, son los principales patógenos para el desarrollo de la estomatitis protésica, la cual es la infección más común en los portadores de prótesis. Prótesis dentales mal adaptadas, las bases de las mismas y la falta de higiene oral son las causas más frecuentes de esta infección oportunista.⁴

Por tanto, es necesario un control efectivo del biofilm con una adecuada higiene de la prótesis, puesto que la adherencia de los microorganismos y residuos es favorecida por las superficies irregulares y rugosas de las mismas, que reducen la efectividad de los agentes de limpieza.⁵ Una adecuada higiene de las prótesis es un factor importante para el mantenimiento de la salud de los tejidos orales, así como la salud en general, especialmente en personas de edad.³

Con todo lo expuesto, la presente investigación pretende evaluar la eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de microorganismos adheridos a resina acrílica de termocurado.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Área problema

La limpieza de las prótesis removibles es precaria, contribuyendo de esta forma en la formación del biofilm sobre la superficie del aparato protésico, así como la halitosis, infecciones y alteraciones inflamatorias de la mucosa oral de pacientes edéntulos parciales y totales.³

La limpieza de las prótesis por parte del paciente no siempre es correcta, ya sea por negligencia de éste, falta de orientación por parte del cirujano dentista, las características anatómicas de las prótesis, la disminución de la destreza manual de los pacientes o por la ineficacia de la mayoría de los productos comerciales para la limpieza química de las prótesis.⁵

Los portadores de las prótesis removibles pueden hacer uso regular de métodos de limpieza no convencionales que las deterioran. Los pacientes pueden enjuagarlas en agua, usar productos caseros para la limpieza o utilizar agua en temperaturas muy elevadas. La ingesta accidental de algunos desinfectantes de las prótesis que no fueron adecuadamente enjuagados después de la inmersión, puede causar quemaduras o toxicidad. El conocimiento, por parte de los cirujanos dentistas, respecto de estos productos, esto es: su constitución, eficacia, agentes adversos y seguridad; ayudan en la información adecuada a ser proporcionada al paciente.⁵

2.2 Delimitación

Las prótesis deben ser aseadas diariamente para la remoción del biofilm y residuos alimenticios, con la utilización de un cepillo y jabón líquido, aunque hay estudios que evidencian la necesidad de elementos auxiliares.⁵

Las soluciones de inmersión deben ser utilizadas en el caso de pacientes de avanzada edad o que han perdido fuerza o destreza manual, que no pueden hacer uso del cepillo. La inmersión de la prótesis en una solución de hipoclorito de sodio diluido o algún producto efervescente comercial consiste en un método efectivo de limpieza, sobre todo en las áreas donde el cepillo no alcance y que necesitan de la esterilización y remoción de manchas.⁵

Las prótesis pueden ser aseadas por métodos mecánicos, químicos, o por la combinación de ambos.³ Una característica importante del método químico es la variedad de posibles agentes activos. Estudios previos han evaluado soluciones de hipoclorito, peróxido y colutorios. Una desinfección eficaz puede ser alcanzada por el hipoclorito de sodio al 0,5 %.³ Por otra parte, se ha demostrado que el digluconato de clorhexidina al 0,12 % también es una buena alternativa para la desinfección de las mismas.¹

2.3 Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado?

2.4 Objetivos

Objetivo general

- Evaluar la eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.

Objetivos específicos

- Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % vs. el gluconato de clorhexidina al 0,12 % (Bucoxidina) en la remoción de *Candida albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % vs. un peróxido alcalino (pastillas efervescentes Corega Tabs) en la remoción de *Candida albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del gluconato de clorhexidina al 0,12 % (Bucoxidina) vs. un peróxido alcalino (pastillas efervescentes Corega Tabs) en la remoción de *Candida albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % vs. el gluconato de clorhexidina al 0,12 % (Bucoxidina) en la remoción de *Streptococcus mutans* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % vs. un peróxido alcalino (pastillas efervescentes Corega Tabs) en la remoción de *Streptococcus mutans* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del gluconato de clorhexidina al 0,12 % (Bucoxidina) vs. un peróxido alcalino (pastillas efervescentes Corega Tabs) en la remoción de *Streptococcus mutans* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % vs. el gluconato de clorhexidina al 0,12 % (Bucoxidina) en la remoción de *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % vs. un peróxido alcalino (pastillas efervescentes Corega Tabs) en la remoción de *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- Comparar la eficacia del gluconato de clorhexidina al 0,12 % (Bucoxidina) vs. un peróxido alcalino (pastillas efervescentes Corega Tabs) en la remoción de *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.

2.5 Justificación

La adecuada higiene de las prótesis es un factor importante en el mantenimiento de la salud de la mucosa oral, así como la salud general del paciente, particularmente en los de avanzada edad.³

El producto ideal para la higiene de éstas debe ser de fácil manejo, efectivo en la remoción de los depósitos orgánicos, inorgánicos y manchas; bactericida y fungicida, no tóxico para el paciente, no perjudicial para los materiales constituyentes de la prótesis y de bajo costo.⁶

Esta investigación busca proporcionar al odontólogo, y sobre todo al estudiante de odontología, la información necesaria sobre las diferentes soluciones químicas de limpieza y evaluar su eficacia sobre la remoción de microorganismos adheridos a muestras de resina acrílica de termocurado, con el fin de instruir a los pacientes portadores de prótesis removibles, parciales o completas, en la limpieza y cuidado de las mismas, así como en su salud bucal.

2.6 Limitaciones

- La principal limitación de la presente investigación es la realización de todo el proceso exclusivamente *in vitro*.
- La homogeneidad de las muestras de resina acrílica se limita a los patrones de cera elaborados por el mismo investigador.
- La eliminación de las especies de bacterias: *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis*, está condicionada a la simulación de superficies irregulares y rugosas de las muestras de resina acrílica.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes

Gornitsky y col. (2002),⁷ en Montreal, evaluaron la eficacia de tres agentes de limpieza de prótesis completas, en la reducción del número de microorganismos de éstas, en una población geriátrica hospitalizada. Se compararon tres marcas de limpiadores (Denture Brite, Polident y Efferdent); el agua fue utilizada como control. Las muestras microbiológicas fueron obtenidas al inicio y después de un período de tres semanas del uso de los agentes de limpieza. Los resultados mostraron que la diferencia en el número de unidades formadoras de colonias (UFCs) de *Candida spp.*, antes y después de una semana del uso de Denture Brite y Polident, fue significativamente mayor que la del grupo control; pero no hubo diferencia estadísticamente significativa entre el uso de Efferdent y el control. Así mismo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la reducción de *Streptococcus mutans* entre Denture Brite o Polident y el grupo control; mientras que las prótesis limpiadas con Efferdent mostraron significativamente una mayor reducción de *Streptococcus mutans* que las limpiadas con agua. En todos los períodos de estudio, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los productos de limpieza en la reducción de *Candida spp.* o *Streptococcus mutans*, pero todos mostraban reducciones sustancialmente mayores que las prótesis limpiadas con agua solamente.

Amit Dua y col. (2008),⁸ en la India, evaluaron y compararon la adhesión a corto plazo y la penetración a largo plazo de *Candida albicans* en diferentes tipos de materiales acrílicos de termocurado, con o sin el cepillado de las prótesis. Se utilizaron tres diferentes bases para prótesis de acrílicos de termocurado:: DPI de alto impacto, DPI convencional y el DPI del color del diente. Se fabricaron 31 muestras para cada grupo. Diecinueve muestras fueron sometidas a cepillado. Todas ellas fueron incubadas y examinadas para la adhesión usando un microscopio fluorescente en intervalos de tiempo de una hora y seis semanas; y para la penetración después de seis semanas de incubación. Se comparó la

media de *Candida albicans* de los diferentes materiales de las prótesis a la hora de la adhesión, a las seis semanas de la adhesión y a las seis semanas de la penetración. Los resultados mostraron que había una menor adhesión a la superficie y penetración en los materiales de prótesis de alto impacto, en comparación con los materiales convencionales y del color de los dientes. Se concluyó que las especies de *Candida albicans* muestran menor adhesión y penetración a las resinas acrílicas de alto impacto en comparación con los acrílicos convencionales y los del color del diente. Además, el sólo cepillado no erradica completamente todas las especies de *Candida albicans* presentes. Las muestras cepilladas inicialmente mostraron mayor cantidad de especies de *Candida albicans* que las que no fueron cepilladas.

Panzeri y col. (2009),⁹ en São Paulo, estudiaron las propiedades físicas de dos dentífricos experimentales para la limpieza de prótesis completas; así mismo evaluaron su efecto en la eliminación del biofilm de las prótesis y sus propiedades antimicrobianas mediante un ensayo clínico. Los dentífricos comprendieron dos composiciones: uno se basó en la adición de cloramina al 1 % (D1) y el otro en la presencia de un tensioactivo fluorado al 0,01 % (D2). Se realizaron mediciones de densidad, pH, consistencia, características reológicas y abrasividad. Sesenta portadores de prótesis completas fueron asignados aleatoriamente a tres grupos y se les instruyó en el cepillado de sus prótesis con un cepillo específico: (1) agua (control); (2) D1; o (3) D2. Cada método fue utilizado durante 21 días. El biofilm de las prótesis fue evidenciado mediante la solución de rojo neutro al 1 % y se cuantificó mediante fotos digitales tomadas de la superficie interna. La evaluación microbiológica cuantificó *Candida sp.* y *S. mutans*. Los resultados mostraron que ambos dentífricos disminuyeron el biofilm de las prótesis en comparación con el grupo control. D1 fue más eficaz en la reducción de *S. mutans*, considerando que D2 mostró un resultado intermedio. Ningún tratamiento influenció sobre *Candida albicans* u otras especies. Se concluyó que el cepillado de las prótesis completas con los dentífricos experimentales probados, puede ser efectivo para la eliminación del biofilm de éstas.

Feitosa Ferreira y col. (2009),⁴ en São Paulo, evaluaron la eficacia de limpiadores de prótesis sobre la adhesión de especies de *Candida albicans* y *Candida glabrata* sobre bases acrílicas. Además correlacionaron la rugosidad de la superficie de los materiales con la adhesión de candida. Se prepararon muestras de tres revestimientos de prótesis (base de polimetacrilato de metilo blando y duro (PMMA) y base blanda de silicona) para medir su rugosidad. Las muestras fueron divididas aleatoriamente en ensayos de adhesión a *C. albicans* o *C. glabrata*. Después de la contaminación con los hongos, las resinas se trataron con una solución enzimática de limpieza, una solución de limpieza o una solución de NaClO al 0,5 %, por inmersión durante 3, 15 y 10 minutos respectivamente. Las resinas del grupo control fueron inmersas en agua destilada por 15 minutos. El número restante de células de candida después del tratamiento se determinó por microscopía de luz ($\times 400$). La rugosidad del revestimiento a base de silicona fue menor que la de los revestimientos a base de PMMA ($p < 0,05$). Los resultados globales mostraron una alta adhesión de *C. glabrata* ($p < 0,001$), mientras que se encontraron niveles más bajos de especies de candida restantes para el tratamiento con NaClO 0,5 % ($p = 0,0019$). No se encontraron diferencias entre los agentes de limpieza de las prótesis y el control ($p = 0,19$). No hubo correlación entre la rugosidad y la adhesión de *C. albicans* o *C. glabrata* en todos los materiales ensayados. El único tratamiento capaz de reducir la adhesión de ambas especies de *Candida* en todos los materiales de la prueba fue la solución de NaClO al 0,5 %.

De Souza y col. (2009),¹⁰ en São Paulo, investigaron el efecto del uso doméstico de un agente revelador sobre la composición microbiana formada sobre las prótesis, mediante un ensayo clínico aleatorio cruzado. Se probaron dos intervenciones durante 7 días cada una: (I) instrucciones sobre higiene bucal y de las prótesis y (II) instrucciones asociadas con el uso doméstico de un agente revelador (rojo neutro al 1 %). Participaron once individuos con depósitos visibles de biofilm sobre sus prótesis completas superiores, los cuales fueron asignados al azar a una de las dos secuencias de intervenciones: (i) I seguido de II, y (ii) II seguido de I. Se estableció un período de lavado de 7 días. Después de cada intervención, las muestras de biofilm de las prótesis fueron evaluadas por un

tablero de hibridación de DNA para la detección de *Candida spp.* y 17 especies de bacterias. Los resultados mostraron que los conteos fueron bajos para todas las especies evaluadas y no se encontró diferencia significativa entre las intervenciones probadas (Test de Wilcoxon, $p > 0.05$). Se concluyó que el uso doméstico de un agente revelador no cambia notoriamente la composición del biofilm de las prótesis.

Cervantes y col. (2009),¹ en São Paulo, evaluaron el efecto del bicarbonato de sodio al 5 % en la adhesión de *Candida albicans* sobre resina acrílica de termocurado. Se obtuvieron cincuenta muestras de resina acrílica de 4 mm² utilizando una matriz metálica. Las muestras recibieron pulido químico, se esterilizaron y luego se sumergieron en un caldo Sabouraud, inoculado con *Candida albicans* en una suspensión estandarizada. Después de 24 horas de incubación a 37°C, las muestras se dividieron en cuatro grupos de acuerdo a la sustancia usada para la desinfección (bicarbonato de sodio al 5 %, digluconato de clorhexidina al 0,12 %, vinagre y Corega Tabs). Un grupo control fue incluido, en el cual se utilizó agua destilada. Los microorganismos adheridos se dispersaron, se diluyeron y se sembraron en medios de cultivo para determinar el número de unidades formadoras de colonias (ufc / ml). Solamente el digluconato de clorhexidina al 0,12 % y el bicarbonato de sodio al 5 % presentaron una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,0010$ y $p = 0,0156$ respectivamente) en comparación con el grupo control, disminuyendo el número de ufc / ml. Sin embargo, cuando las diferentes soluciones desinfectantes fueron comparadas unas con otras, solamente el digluconato de clorhexidina al 0,12 % presentó una diferencia estadísticamente significativa en la reducción de las ufc/ml. Se concluyó que, si bien el digluconato de clorhexidina al 0,12 % fue más eficaz en la reducción de los valores de la adhesión de *Candida albicans* a la resina acrílica de termocurado, el bicarbonato de sodio al 5 % también ha demostrado ser una alternativa viable.

Oliveira y col. (2009),³ en São Paulo, evaluaron el efecto de tres métodos de higiene de prótesis dentales, contra biopelículas microbianas formadas en

muestras de resina acrílica. Se confeccionaron 120 muestras de resina acrílica de 15 mm de diámetro por 4 mm de espesor y se contaminaron con cepas de *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, y *Enterococcus faecalis*. Luego de la inoculación, las muestras fueron limpiadas mediante los siguientes métodos: (1) químico: inmersión en una solución de peróxido alcalino (tabletas Bonyplus) por 5 minutos; (2) mecánico: cepillado con un dentífrico para prótesis removibles (Dentu Creme) por 20 segundos; y (3) una combinación de los métodos químico y mecánico. Las muestras fueron colocadas en placas Petri con un adecuado medio de cultivo durante 10 minutos. Luego, las muestras fueron eliminadas y las placas incubadas a 37 °C durante 48 horas. Ninguno de los métodos mostraron diferencias significativas en la reducción de UFCs para *S. aureus*, *S. mutans* y *P. aeruginosa*. Los métodos mecánico y la combinación fueron similares y más efectivos que el método químico para *E. faecalis*, *C. albicans* y *C. glabrata*. El método combinado fue mejor que el químico para *E. coli* y *C. tropicalis*, el método mecánico mostró resultados intermedios. Se concluyó que los tres métodos de limpieza para prótesis dentales mostraron diferentes efectos dependiendo del tipo de biofilm microbiano formado en muestras de resina acrílica.

Sadig (2010),¹¹ en Arabia Saudita, determinó la prevalencia de la estomatitis inducida por prótesis (EIP) en una población de pacientes portadores de prótesis que asistían a un hospital docente, en relación al nivel y método de higiene de la prótesis, la edad, el género, y la gravedad de la lesión en forma objetiva y subjetiva. Un total de 71 portadores de prótesis completas y/o prótesis parciales removibles fueron entrevistados y examinados clínicamente por el mismo operador, en relación a la salud de la mucosa oral y la práctica de la higiene de las prótesis. Los resultados mostraron una incidencia de EIP en las dos arcadas del 62 % sin diferencia entre maxilar superior e inferior. La higiene de las prótesis de los pacientes fue buena en el 21,1 % de la muestra, regular el 43,6 % y pobre el 35,2 %. Además se demostró que la incidencia de EIP fue mayor en pacientes de avanzada edad y se encontró una asociación significativa entre la presencia de EIP y los hábitos de limpieza de las prótesis, así como el dormir con las mismas ($P < 0,05$), sin diferencias en el género. Se concluyó que la predisposición de los

factores de EIP está asociada al método de higiene de las prótesis y el uso de éstas al momento de dormir. Los dentistas e higienistas dentales deben tener la responsabilidad de proporcionar de forma rutinaria, después de la colocación de prótesis, instrucciones de higiene para educar y motivar al paciente.

Silva-Lovato y col. (2010),¹² en São Paulo, evaluaron la eficacia de las pastillas efervescentes para limpieza de prótesis completas, a base de NitrAdine, en términos de la remoción del biofilm de las prótesis y su acción antimicrobiana. Cuarenta portadores de prótesis completas (14 hombres y 26 mujeres) con un promedio de edad de $62,3 \pm 9$ años, fueron aleatoriamente asignados en dos grupos y fueron instruidos en la limpieza de sus prótesis de acuerdo a dos métodos: cepillado (control) – 3 veces al día con un cepillo para prótesis y agua del grifo, después de las comidas; cepillado e inmersión (experimental) - cepillado 3 veces al día con un cepillo para prótesis y agua del grifo, después de las comidas, e inmersión de la prótesis en un vaso con agua conteniendo una pastilla efervescente de NitrAdine (Medical InterporousTM). Cada método fue usado por 21 días. El biofilm de las prótesis fue revelado usando una solución de rojo neutro al 1 % y cuantificado por medio de fotos digitales tomadas de la superficie interna, antes y después del uso del producto. La evaluación microbiológica fue conducida en cuantificar *Candida sp.* Los resultados mostraron una menor significancia en relación al porcentaje del biofilm para el grupo experimental, en comparación al grupo control. Una reducción significativa de las UFCs pudo ser encontrada luego del tratamiento con Medical InterporousTM, en comparación con el grupo control. Se concluyó que las pastillas efervescentes limpiadoras de prótesis a base de NitrAdine, son eficientes en la remoción del biofilm de las prótesis. En adición, se demostró una clara acción antimicrobiana.

Srinivasan y col. (2010),¹³ en Dubai, compararon la eficacia de un limpiador de prótesis versus la utilización del mismo limpiador conjuntamente con un enjuague bucal de clorhexidina. El limpiador utilizado en este estudio fue un productor de dióxido de carbono, un limpiador alcalino disponible en forma de tableta (Corega Tabs (GlaxoSmithKline, Waterford, Irlanda). Dos grupos de

pacientes portadores de prótesis completas fueron seleccionados para el estudio. El número total de pacientes en cada grupo fue de 12 y el período total del estudio fue de 21 días. Se recogieron tres muestras microbiológicas de cada paciente: antes del inicio del estudio, en el día 8 y el día 21 del estudio. La primera muestra fue recogida después de un período de lavado inicial (7 días) con agua corriente, antes del inicio del estudio y la segunda muestra después de 1 semana de la iniciación del mismo; donde el grupo 1, siguió el protocolo I (sólo limpiador de prótesis) y el grupo 2, siguió el protocolo II (limpiador de prótesis y enjuague bucal). Un segundo período de lavado de 7 días seguidos y una permuta del protocolo se realizó para los grupos y siguió durante 1 semana. Luego, se recogió la tercera muestra. Las unidades formadoras de colonias se calcularon para cada paciente, para cada muestra y se analizaron estadísticamente. Los resultados mostraron una clara reducción en los números de bacterias y una diferencia estadísticamente significativa después de la administración de los protocolos en ambos grupos ($P < 0,001$). Sin embargo, hubo una pequeña significancia en la comparación de las muestras entre los grupos ($P = 0,026$) en el período inicial del estudio, y no hubo diferencia significativa al comparar los grupos después de la permuta ($P = 0,140$). Se concluyó que el uso de limpiadores reduce el número de microorganismos en comparación con simples métodos de limpieza manuales en prótesis completas. A pesar de que hubo una disminución sustancial de las colonias bacterianas después del uso del enjuague bucal, ésta no fue estadísticamente significativa.

Peracini y col. (2010),¹⁴ en São Paulo, evaluaron los hábitos y métodos de higiene concernientes al uso de prótesis completas, la edad de las mismas y si los pacientes habían sido instruidos en cómo limpiarlas; mediante un cuestionario realizado a los pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de São Paulo, Brasil. El promedio de edad de los encuestados fue de 63,35 años, y la mayoría de ellos fueron hombres (82,08 %). Los resultados mostraron que el 62,26 % de los encuestados habían estado usando la misma prótesis completa superior por más de 5 años, y el 49,06 % usaba la misma prótesis completa inferior por más de 5 años. El 58,49 % dormía con las prótesis. El cepillado mecánico fue el método más usado por los pacientes (100 %), usando agua;

pasta dental y cepillo (84,91 %). La mayoría de los pacientes (51,89 %) reportaron nunca haber recibido instrucciones por parte de sus dentistas sobre cómo limpiar sus prótesis dentales. Basados en las limitaciones del estudio, se concluyó que los pacientes entrevistados tenían un limitado conocimiento sobre la higiene de sus prótesis y su cuidado bucal.

Uludamar y col. (2010),¹⁵ en Turquía, evaluaron in vivo la eficacia de tres marcas de tabletas de peróxido alcalino (Polident, Efferdent, and Fittydent) y dos enjuagues bucales (CloSYS II y Corsodyl) en la eliminación de *Candida albicans* de las prótesis dentales. Noventa portadores de prótesis completas con evidencia clínica de estomatitis protésica fueron divididos aleatoriamente en 5 grupos experimentales y un grupo control. Cada grupo fue dividido además en tres subgrupos en los cuales las prótesis fueron sometidas a procedimientos de desinfección de 15, 30 y 60 minutos. Las prótesis de cada grupo experimental fueron tratadas con cada uno de los desinfectantes, mientras que las del grupo control fueron tratadas con agua destilada. Se obtuvieron frotis de las superficies palatinas de las prótesis superiores, antes y después de los 15, 30 y 60 minutos del uso de los desinfectantes, y se examinaron microbiológicamente. Los resultados mostraron que la reducción en las UFCs de *Candida albicans* antes y después de 15, 30 y 60 minutos del uso de los enjuagatorios CloSYS II y Corsodyl fue significativamente mayor que los del grupo control. Por otra parte, no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre Polident, Efferdent y el grupo control en ninguno de los períodos de tratamiento. Las prótesis tratadas con Fittydent mostraron aparentemente una significancia mayor en la reducción del número de *Candida spp.* sólo después de 60 minutos de tratamiento. Se concluyó que el uso de enjuagues bucales redujo significativamente el uso de microorganismos en las prótesis.

Uludamar y col. (2011),¹⁶ en Turquía, evaluaron el efecto de enjuagues bucales y acondicionador de tejidos en los hallazgos clínicos y la flora microbiana de 60 pacientes con estomatitis causada por prótesis tipo II, según la clasificación de Newton (N2DS). Sesenta pacientes con N2DS fueron incluidos en este estudio

y se dividieron en tres grupos. Dos grupos de pacientes fueron instruidos para enjuagar su boca con el respectivo enjuague bucal: DioxiDent y Corsodyl, dos veces al día durante 1 min; y para remojar sus prótesis durante la noche en estas soluciones durante 15 días. Para el tercer grupo, el acondicionador de tejido se colocó en cada una de las prótesis completas superiores de los 20 pacientes. Los pacientes fueron evaluados, tanto clínica como microbiológicamente, al inicio del estudio y después de 15 días. Se tomaron frotis palatinos con hisopos para cada paciente antes y después del tratamiento y dichas muestras fueron examinadas microbiológicamente. Se estableció la diferencia entre la colonización de candida antes y después del tratamiento; y las diferencias entre el tratamiento previo y los resultados clínicos después del tratamiento. Los resultados mostraron que el DioxiDent y Corsodyl mejoraron la inflamación del paladar y una disminución de la colonización por candida en comparación con Visco-gel. Se demostró la efectividad del dióxido de cloro y gluconato de clorhexidina en forma tópica en el tratamiento de N2DS.

Takamiya y col. (2011),¹⁷ en São Paulo, evaluaron los hábitos del uso y limpieza de portadores de prótesis completas durante la noche. Una muestra de 224 portadores de prótesis completas (162 mujeres) de edades entre 37-89 años fue estudiada. El criterio de inclusión comprendió a sujetos edéntulos totales que recibieron sus nuevas prótesis completas entre los años 2000 y 2005. Los sujetos fueron interrogados con preguntas relacionadas al uso de sus prótesis durante las noches y los hábitos de limpieza de las mismas. Luego del análisis estadístico, los resultados mostraron que el 55.8 % de los pacientes se retiraban las prótesis durante la noche y el 88 % lo realizaba todos los días. Entre ellos, el 66,4 % se retiraba ambas prótesis. La mayoría de los pacientes realizaba un cepillado con pasta dental (105 pacientes – 46,87 %) como método de limpieza de las prótesis. Más de la mitad de los pacientes (63,4 %) mostraron un biofilm y cálculo en sus prótesis. Se concluyó que los pacientes necesitan motivación e instrucciones concernientes a la limpieza de sus prótesis, así como la remoción de las mismas durante la noche.

Costa y col. (2011),² en São Paulo, evaluaron la eficacia en la remoción del biofilm de las prótesis completas usando métodos químicos (tabletas efervescentes de peróxido alcalino), mecánicos (ultrasonido) y una combinación de ambos (asociación de las pastillas efervescentes y el ultrasonido). Ochenta portadores de prótesis completas participaron en el experimento durante 21 días. Ellos fueron divididos en cuatro grupos (n=20): (1) Cepillado con agua (control); (2) Tabletas efervescentes (Corega Tabs); (3) Dispositivo ultrasónico (limpiador ultrasónico, modelo 2840 D); (4) Asociación de las tabletas efervescentes y el dispositivo ultrasónico. Todos los grupos cepillaron sus prótesis con un cepillo específico (Bitufo) y agua, tres veces al día, antes de aplicar sus tratamientos. El biofilm de las prótesis fue recolectado al inicio y después de los 21 días. Para cuantificar el biofilm, las superficies internas de las prótesis completas superiores fueron manchadas y fotografiadas a 45°. Las fotografías fueron procesadas y las áreas (total de la superficie interna manchada por biofilm) cuantificadas (Image Tool 2.02). El porcentaje del biofilm fue calculado por la relación entre el área del biofilm y el área total de la superficie interna de la prótesis completa superior, multiplicado por 100. Se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos. Se concluyó que los métodos experimentales fueron igualmente efectivos con respecto a la capacidad para remover el biofilm y fueron superiores al método del grupo control (cepillado con agua). La inmersión en peróxido alcalino y la vibración del ultrasonido pueden ser utilizadas como agentes auxiliares en la limpieza de las prótesis completas.

Bagiotto y col. (2011),¹⁸ en Brasil, compararon la eficacia en la eliminación de la placa bacteriana de seis procedimientos de higiene utilizados por pacientes para limpiar sus prótesis. Quince estudiantes divididos aleatoriamente en 6 grupos (G1, G2, G3, G4, G5 y G6) usaron aparatos maxilares intraorales por 24 horas sin limpiarlos. Posteriormente, los aparatos fueron sometidos a los siguientes procedimientos: P1: lavado con agua corriente durante 20 s; P2 y P3: limpieza con peróxido alcalino (Corega Tabs ®) durante 5 y 30 minutos respectivamente; P4: cepillado con agua y jabón líquido durante 40 s; P5: hipoclorito alcalino por 10 minutos; P6: solución de cloro de uso doméstico (Q'boa ® al 0,45 % por 10 minutos), durante un período de 6 semanas consecutivas. Los procedimientos

siguieron un esquema de circulación, de manera que todos los aparatos fueron sometidos a todos los métodos de higiene estudiados. Después de los procedimientos de higiene, los aparatos fueron manchados, fotografiados y sometidos al método de pesaje. Se concluyó que el uso del hipoclorito alcalino es la mejor manera de remover la placa bacteriana, seguido por el uso doméstico de la solución de cloro y el cepillado con agua y jabón líquido. Corega Tabs® deben ser usados por 30 minutos de inmersión para que la eficacia de limpieza sea similar al del hipoclorito alcalino.

Machado y col. (2012),⁶ en São Paulo, evaluaron la eficacia en la eliminación del biofilm de prótesis completas usando una solución de clorhexidina en dos concentraciones: 0,12 % y 2,0 %. Sesenta portadores de prótesis completas participaron en un ensayo durante 21 días después de recibir instrucciones de cepillado. Ellos fueron distribuidos en tres grupos, de acuerdo a la solución de prueba y el régimen (n = 20): (G1) Control (remojo en agua durante la noche todos los días); (G2) inmersión diaria en casa, en clorhexidina al 0,12 % por 20 minutos después de la cena; y (G3) una sola inmersión en clorhexidina al 2,0 % por 5 minutos al final del período experimental, realizado por un profesional. El porcentaje del área de cobertura de biofilm fue cuantificado en la superficie interna de las prótesis superiores al inicio del estudio y después de los 21 días. Se concluyó que ambos tratamientos a base de clorhexidina tuvieron una capacidad similar para eliminar el biofilm de las prótesis. La inmersión en las soluciones de clorhexidina al 0,12 % o 2,0 % puede ser usada como un método auxiliar para la limpieza de prótesis completas.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Bases de prótesis

El aparato estomatognático es un conjunto de estructuras anatómicas que conforman una unidad morfológica responsable de relaciones y funciones como la masticación, la fonación y la deglución. La pérdida de dientes produce alteraciones tanto en la vida social o de relación como en las funciones del aparato estomatognático.¹⁹

La ausencia de dientes, dependiendo de la localización y del número, se puede solucionar mediante prótesis fija o prótesis removible. La prótesis removible puede estar retenida por dientes remanentes o por implantes pero está soportada en mayor o menor grado por la mucosa del reborde alveolar residual.¹⁹

La parte de la prótesis que sostiene los dientes artificiales y que, a su vez, está destinada a adosarse y mantenerse en los tejidos blandos de la boca se denomina base de la prótesis o dentadura. Cuanto mayor sea la adaptación de la base a los tejidos blandos, tanto mejor será la retención de la prótesis y más útil y cómoda resultará para el paciente. Las bases de las prótesis tienen como función dar soporte y retención a dientes artificiales en la relación oclusal correcta de cada paciente.²⁰

A lo largo de la historia, en la fabricación de las bases para dentaduras se han empleado varios materiales, entre ellos madera, hueso, marfil, cerámica, metales, aleaciones metálicas y numerosos polímeros (polimetilmetacrilato, poliestireno, poliamida, resina epóxica, policarbonato y vulcanita). La selección de los distintos materiales específicos se ha basado en la disponibilidad, costo, propiedades físicas, cualidades estéticas y características de manipulación.¹⁹

Las primeras prótesis se formaron al tallar bases de dentaduras a partir de materiales naturales, como la madera, el hueso y el marfil. La introducción y la elaboración de los vaciados y los procedimientos de forjado establecieron a los

metales y aleaciones metálicas como materiales viables para bases de dentaduras. Posteriormente se utilizó la porcelana para la fabricación de estas bases.¹⁹

3.2.1.1 Materiales poliméricos para bases de prótesis

Durante la primera mitad del siglo XIX, se introdujo el caucho vulcanizado (vulcanita), como material de base para las dentaduras, y esto marcó la introducción de los polímeros en la prostodoncia total. A medida que pasó el tiempo, y debido a los problemas de estabilidad dimensional y de color, otros polímeros desplazaron al caucho vulcanizado, se emplearon polimetilmetacrilato, poliestireno, polivinilacrílico, poliamidas, etc. De todos los materiales empleados, el que mostró mejores propiedades globalmente fue el polimetilmetacrilato, y como resultado, este último ha dominado el terreno de las bases de las dentaduras en los últimos tiempos.²¹

El término *polímero* se deriva del griego, y significa muchas partes (poli=mucho, mero=parte). Se utiliza para describir moléculas largas en forma de cadenas, formadas por muchos monómeros repetidos; si las moléculas del monómero que se van a polimerizar son todas idénticas, el polímero resultante recibe el nombre de homopolímero, si las moléculas de monómero son de dos clases diferentes el polímero resultante se denomina copolímero y si son de tres clases terpolímero.^{22,23}

Los polímeros que se emplean en Odontología como bases de prótesis pueden ser rígidos o bien blandos y resilientes, pero en cualquier caso deben cumplir una serie de requisitos: ²⁴

1. Ser lo suficientemente translúcidos como para reemplazar estéticamente los tejidos bucales.
2. No experimentar cambios de color después de su procesado, tanto en medio externo como en medio intrabucal.

3. Poseer buena estabilidad dimensional.
4. Tener una resistencia mecánica y a la abrasión adecuada para su uso.
5. Ser impermeable a los fluidos orales, de forma que sea higiénica, sin gusto ni olor desagradable.
6. Poseer una superficie que se pueda limpiar con facilidad.
7. Ser atóxica y no irritante para los tejidos bucales, es decir, biocompatible.
8. No presentar corrosión, ablandamiento ni solubilidad ante los fluidos bucales u otras sustancias que se puedan encontrar ocasionalmente en la boca.
9. Tener poco peso específico y conductividad térmica relativamente alta.
10. Ser fáciles de reparar en caso de fractura.
11. Tener un procesado y manipulación no complicada en cuanto a técnicas y equipos.

Considerando estos requisitos, el material que más se emplea en la actualidad como base de las prótesis es el polimetacrilato de metilo.

3.2.1.2 Polimetacrilato de metilo (PMMA)

Estos polímeros son derivados del etileno. La obtención de este polímero la podríamos resumir de la siguiente forma:

etileno → ácido acrílico → ácido metacrílico → metacrilato de metilo

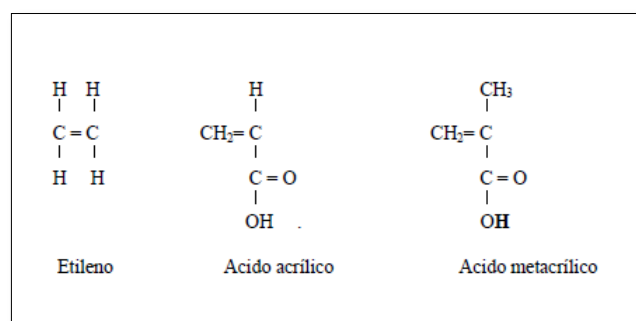


Figura 1. Etileno y sus derivados: ácido acrílico y ácido metacrílico

Los polímeros obtenidos a partir del ácido acrílico o metacrílico (poliácidos) son duros y transparentes, pero su polaridad permite la sorción de agua que tiende a separar las cadenas ocasionando un ablandamiento general y una pérdida de resistencia por lo que no se utilizan en la boca. Sí se usan, por el contrario los ésteres de los poliácidos. Así, mediante la sustitución del H (en negrita) del radical OH del ácido metacrílico (Fig 1), por un radical metil, obtenemos el metacrilato de metilo.¹⁹

A partir del metacrilato de metilo por una reacción de polimerización se obtiene el polimetilmetacrilato de metilo (Fig 2), que es el material básico que constituye la base de la prótesis. Se entiende por polimerización la formación de cadenas largas o macromoléculas, de elevado peso molecular, a partir de la unión de moléculas pequeñas (metacrilato de metilo), que constituyen los monómeros.²³

Los mecanismos de polimerización se pueden encuadrar en dos grandes grupos: polimerización por adición y polimerización por condensación. Se habla de polimerización por adición cuando los monómeros se unen entre sí, sin producir ningún producto intermedio. Sin embargo, mediante el mecanismo de condensación, la unión de los monómeros se realiza mediante una reacción química en la que se desprende algún producto secundario en forma de molécula pequeña como agua, algún alcohol, etc.²³

La polimerización del metacrilato de metilo es por adición, basada en la producción de radicales libres a partir de la apertura de dobles enlaces.¹⁹

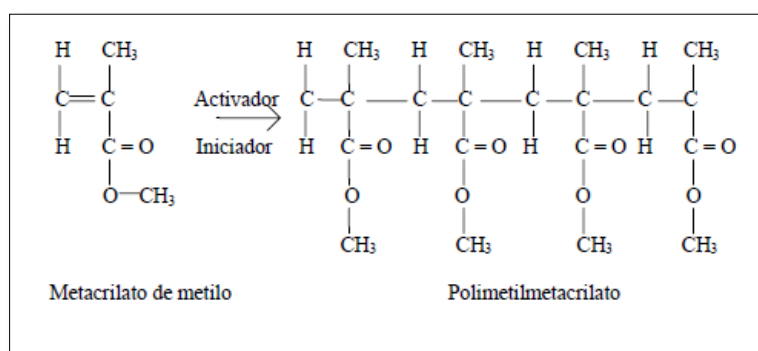


Figura 2. Reacción de polimerización para la obtención del PMMA

Las cadenas de polímero se forman de manera simultánea. Estas cadenas a menudo se entrelazan, sin embargo, se puede producir un deslizamiento de una cadena sobre otra. A nivel clínico, este fenómeno produce una deformación de la estructura polimérica que afecta el ajuste de la base de la dentadura de manera adversa. Por medio de la adición de glicoldimetacrilato se producen interconexiones entre las cadenas de polímeros, resultando una estructura similar a una red de pesca, esto produce una resistencia al deslizamiento y en consecuencia una resistencia importante a la deformación.²⁵

En la actualidad, los materiales para base de dentaduras de polimetilmetacrilato se suministran en forma de dos componentes: el monómero líquido (metacrilato de metilo) se mezcla con el polímero que se presenta en forma de polvo (formado de pequeños fragmentos de cadenas de polimetacrilato de metilo). El monómero disuelve parcialmente al polímero dando una masa plástica. Esta masa plástica se ataca dentro de un molde, donde el monómero polimeriza. Debido a esta presentación, se puede observar una estructura de tipo esférico, donde hay una matriz uniforme en la que resaltan las partículas esféricas del polímero.²¹

3.2.1.2.1 Características y propiedades

A. Estabilidad dimensional ^{19,22}

El metacrilato de metilo al polimerizar experimenta una contracción lineal de un 6 % a un 7 %. En la práctica, debido a que el molde rígido evita la deformación del acrílico se produce una contracción de sólo un 0,2 % a un 0,5 %, la cual es despreciable para el correcto ajuste de la prótesis en la boca.

Una vez colocada la prótesis en la boca, debe mantenerse dimensionalmente estable, en lo cual intervienen dos propiedades: la absorción de agua y la solubilidad.

El mecanismo de absorción consiste en la difusión de moléculas de agua, se realiza lentamente y durante un cierto tiempo de manera que a los 17 días queda totalmente saturada. Esta absorción de agua produce un cambio volumétrico positivo de aproximadamente un 0,23 %. Cuanto mayor sea el peso molecular del polímero menor será el aumento de peso. La absorción de agua produce un cambio en las propiedades mecánicas, aumentando su flexibilidad. Cuando el material se deja secar el proceso se invierte, produciéndose una deshidratación y una disminución de volumen.

Aunque los polímeros acrílicos son solubles en muchos solventes, son prácticamente insolubles en los líquidos que entran en contacto con la cavidad oral.

B. Porosidad y superficie ^{19,23}

Diferentes errores en el procesado y manipulación de la masa del polímero de las bases de prótesis (vaporización del monómero por exceso de temperatura, falta de homogeneidad en el momento de la polimerización, presión inadecuada), dan lugar a la aparición de poros. Las consecuencias son: disminución de la resistencia por acúmulo de tensiones y dificultad en la limpieza, en caso de que los poros se localicen en la superficie.

La superficie de la prótesis es susceptible de ser colonizada por multitud de microorganismos que pueden dar origen a patología de la mucosa que soporta la prótesis. Los mecanismos de fijación de la placa bacteriana a la superficie son los siguientes:

- a. Formación de una película orgánica.
- b. Fijación directa de los organismos a la superficie.
- c. Penetración o anclaje mecánico en los defectos de la superficie.

- a. La superficie de la prótesis presenta a las pocas horas de su inserción en boca una película orgánica adquirida constituida por proteínas presentes en la saliva. Estas proteínas actuarían como mediadores en la fijación de la placa bacteriana a la superficie de la prótesis.
- b. El mecanismo de fijación de los microorganismos a la superficie en una primera fase es inespecífico y reversible y se explica por medio de energía de superficie entre los microorganismos y la superficie de la prótesis, interviniendo fenómenos electrostáticos y de hidrofobicidad; en una segunda fase, el proceso de la adhesión está mediado por interacciones entre adhesinas y receptores específicos.
- c. Este último punto es particularmente importante en el caso de las prótesis confeccionadas con resinas acrílicas, en las que los defectos de la superficie pueden favorecer la formación inicial de placa y, además, evitar su remoción.

Estudios realizados para determinar las características de esta superficie, empleando distintos materiales de impresión, de confección de modelos, agentes separadores y resinas termopolimerizables y autopolimerizables, dan como resultado que la profundidad de las indentaciones varía de 1 a 12 μm , pero, siendo la anchura varias veces superior a la profundidad y las paredes con una inclinación expulsiva, ofrecen pequeña resistencia a la remoción de microorganismos.²³

La rugosidad de la superficie está relacionada con la del material contra el cual se procesa la resina, es decir el material que sirve de molde o patrón para confeccionar la prótesis.

La escasa difusión de los colorantes en el acrílico indica que la porosidad existente no está abierta a la superficie. La penetración bacteriana no es un hecho corriente y se produce cuando el material no ha sido procesado correctamente, lo que puede ocurrir por numerosas causas, como por la vaporización del monómero cuando la temperatura del material sobrepasa el punto de ebullición, o por la falta de homogeneidad en la masa plástica en el momento de la polimerización.

C. Propiedades mecánicas ^{19,22}

Mecánicamente, el polimetacrilato de metilo es un material frágil y relativamente rígido. Como valores medios, tiene una resistencia a la tracción de 55 Mpa y a la compresión de 76 Mpa. Tiene una escasa o deficiente resistencia al impacto, lo que facilita su fractura si se deja caer sobre una superficie dura. La resistencia a la abrasión es moderada.

D. Propiedades térmicas ^{19,22}

Los polímeros acrílicos no se ablandan por debajo de los 75 °C, lo cual hace prácticamente imposible que la temperatura de los fluidos orales pueda afectarlos.

Estos materiales poseen una baja conductividad térmica, lo cual es un inconveniente en el sentido de que la mucosa subyacente queda aislada de los cambios térmicos que la ingesta produce en la boca.

Aunque el coeficiente de expansión térmica es elevado, es difícil que los cambios transitorios de la temperatura bucal durante la ingesta de líquidos o sólidos puedan afectar a la estabilidad dimensional, debido a la baja conductividad térmica y al gran volumen de la estructura.

E. Estética ^{19,22,24}

Las propiedades estéticas de los polímeros acrílicos para bases de prótesis son muy buenas. El polimetacrilato de metilo es transparente, lo cual facilita la obtención de un color compatible con las estructuras orales mediante la incorporación de pigmentos rosados, siendo estable esta coloración.

F. Densidad ^{19,22}

Es importante que los acrílicos para bases de prótesis sean poco densos, para que las prótesis no pesen demasiado. La densidad de los polímeros acrílicos se sitúa en 1,18 gr/cm³.

3.2.1.2.2 Sistemas de polimerización

El polimetilmetacrilato presenta ligeras variaciones según el proceso empleado en su polimerización: termocurado, autocurado, polimerización al microondas y moldeado por inyección.¹⁹

A. Polimetilmetacrilato termocurado ^{19,20}

Generalmente se presenta en forma de dos componentes, polvo y líquido:

- a. El polvo, compuesto de microesferas de polímero polimetilmetacrilato transparentes o pigmentadas y con el 0,5 % de peso de iniciador, generalmente peróxido dibenzoico. Las propiedades mecánicas se pueden mejorar empleando copolímeros y metilmetacrilato con cloruro de vinilo y acetato de vinilo.
- b. El líquido, compuesto de monómero metilmetacrilato volátil transparente. Su punto de ebullición es de 100,3 °C, contiene el 0,01 % de hidroquinona como estabilizador. Algunos materiales contienen hasta el 6 % de agente entrecruzador, como el etilenglicoldimetacrilato (EGDMA). Algunos pueden contener 4-META, elemento que forma una unión química entre el acrílico y las aleaciones de los metales no preciosos para prótesis, disminuyendo así las tensiones entre los dos componentes y reduciendo el agrietamiento del acrílico.

B. Polimetilmetacrilato autopolimerizable ^{19,20}

Se presenta comercialmente en forma de dos productos uno en forma de polvo y otro líquido:

- a. El polvo, formado por microesferas transparentes o pigmentadas de polímero de polimetilmetacrilato (generalmente más finas que las usadas en el acrílico termocurado) y el 0,5 % de peso de peróxido dibenzoico como iniciador. Varios materiales incorporan 4-META como agente de promoción de la adhesión a los componentes metálicos de los aparatos dentales, especialmente de aquellos confeccionados en acero inoxidable, cromo-cobalto, cromo-níquel o aleación de plata.

Los polímeros para bases de ortodoncia contienen generalmente el 5-20 % de polietil o butilmetacrilato o en otros casos poliestireno o poli (2-etil-hexil-metacrilato). Estos polímeros se añaden para mejorar las propiedades antidesplome de estos materiales durante su manipulación.

- b. El líquido, compuesto de monómero de metilmetacrilato volátil transparente que contiene el 0,01 % de hidroquinona como estabilizador y hasta el 2 % de un activador químico como las aminas terciarias dimetil-p-toluidina o dihidroxi-p-toluidina. También pueden usarse como activadores los derivados del ácido sulfúrico.

C. Polimerización en microondas ^{19,20}

El material es polvo de polimetilmetacrilato con peróxido dibenzoico como iniciador; y monómero de metilmetacrilato estabilizado con cantidades reducidas de amina terciaria como activador.

Para la confección de las prótesis se emplean muflas (moldes) de elementos poliméricos reforzados con fibra y una escayola dental modificada. El procesado es más rápido y la base de la prótesis resultante contiene menos monómero residual y porosidades que la base tradicional termocurada. Por el contrario, sólo se puede emplear para la confección de las prótesis que no tengan elementos metálicos.

D. Moldeado por inyección ^{19,20}

La resina se presenta en forma de cartuchos de copolímero de metacrilato termoplástico rosa o transparente. Los cartuchos son calentados para convertir el copolímero en una masa plástica que se inyecta en el molde o mufla por medio de dióxido de carbono a una presión de diez atmósferas, y la presión se mantiene hasta que el copolímero se ha enfriado.

Estos materiales presentan una alta resistencia y oposición a la fractura por su homogeneidad y su elevada densidad. Como no se emplea monómero para el procesado no puede quedar monómero residual con lo que evitamos posibles irritaciones de la mucosa donde se asienta la prótesis. Los copolímeros muestran una absorción de agua mínima y buena estabilidad dimensional a largo plazo.

3.2.1.3 Otros polímeros

Existen gran cantidad de polímeros alternativos pero no ofrecen las ventajas de los acrílicos, por lo cual, unos están en desuso, aunque otros pueden emplearse en ciertos casos como alternativa en pacientes alérgicos.¹⁹

3.2.1.3.1 Polivinilos ^{19,22,24}

Este grupo de polímeros derivan del etileno. Dos de los derivados de especial interés son el cloruro de vinilo y el acetato de vinilo. De la polimerización de estas moléculas obtenemos el policloruro vinílico y el poliacetato vinílico.

El policloruro vinílico es una resina dura, transparente, insípida e inodora. La exposición a los rayos ultravioleta la oscurece y, a menos que se plastifique, se decolora cuando se la calienta a temperaturas próximas a su punto de ablandamiento.

El poliacetato vinílico es estable a la luz y al calor pero presenta un punto de ablandamiento bastante bajo (35-40 °C). Cuando ambas resinas se copolimerizan en proporciones variables se obtienen resinas muy útiles.

Uno de los copolímeros que se empleó como base tenía una proporción de 80 % de acetato y un 20 % de cloruro vinílico, sin embargo, el peso molecular promedio fue tan elevado que resultaba difícil ablandar todo el material; esto inducía tensiones y deformaciones que reducían el límite de resistencia, por lo que después de cierto tiempo se producían fracturas.

3.2.1.3.2 Poliamidas ¹⁹

Las poliamidas (nylon) se emplearon en los años 50. Es un polímero cristalino con moléculas de cadena larga ordenadas en paralelo, lo que le confiere sus propiedades de insolubilidad, alta resistencia al calor y elevada solidez.

Las desventajas son: su tendencia a decolorarse o mancharse, y la facilidad con que la superficie se hace rugosa y áspera con el uso, su absorción de agua, la distorsión, su facilidad para el desarrollo bacteriano, las dificultades de procesamiento y la dificultad en el acabado y pulido.

3.2.1.3.3 Policarbonatos ¹⁹

Los policarbonatos son poliésteres lineales del ácido carbónico. Si bien son duros y fuertes, sus propiedades físicas son sólo ligeramente superiores a las del polimetacrilato de metilo.

Sus desventajas, en comparación con los polímeros acrílicos, son: su mayor distorsión por absorción de agua, mayor flexibilidad, deficiente adhesión a los dientes de plástico, mayor temperatura para su procesamiento lo cual implica un equipo más elaborado y una mayor dificultad en el pulido.

3.2.1.3.4 Poliestireno ^{19,24}

La molécula base es el estireno o vinilbenceno, que es el resultado de la reacción de un radical bencénico con un grupo vinílico.

El poliestireno es una resina transparente de tipo termoplástico. Estable a la luz y a muchos reactivos químicos, pero soluble en ciertos solventes orgánicos. Se ha empleado como base de dentaduras en grado limitado por su tipo de procesamiento. El producto se presenta comercialmente en forma de barras prepolimerizadas que se calientan hasta los 210 °C, a fin de ablandarla e inyectarla en un molde con equipo especial.

3.2.2 Microflora Oral

3.2.2.1 Microbiota de la cavidad oral

La microbiota se define como el conjunto de microorganismos que colonizan permanentemente a la mayoría de los individuos sanos de la población, y que ejercen sobre éstos un efecto beneficioso al encargarse de impedir la colonización

por otros microorganismos no adaptados a ese hábitat (fenómenos de competencia interespecie) o activar el sistema inmune.²⁶

Aunque la colonización por estos microorganismos suele considerarse beneficiosa, un gran número de infecciones son causadas por microorganismos pertenecientes a nuestra propia microbiota (estafilococos, estreptococos, etc.) y no por las especies ambientales que constantemente están en contacto con nosotros.²⁶

La microbiota de la cavidad oral es muy compleja, aislándose más de 700 especies que la habitan o transitan por ella. Algunas de ellas son causantes de patologías de alta incidencia, como la caries o la enfermedad periodontal. Esta microbiota es además cambiante dentro de un mismo ecosistema oral, sustituyéndose unos microorganismos por otros, debido a cambios en el hábitat (sucesión alogénica) o en las condiciones ambientales (sucesión autogénica).²⁶

Los factores que influyen en la composición, el desarrollo, la cantidad, la coexistencia y la distribución de la microbiota oral son: ²⁶

- Factores físico-químicos como el grado de humedad, el pH, la temperatura y el potencial de óxido- reducción.
- Factores de adhesión, agregación y coagregación.
- Factores nutricionales, provenientes de los tejidos o secreciones del huésped (fuentes endógenas), de otros microorganismos (fuentes bacterianas) y de la dieta (fuentes exógenas).
- Factores protectores del huésped, como la integridad de la mucosa y los dientes, la descamación celular, la masticación, deglución y succión de alimentos, los tejidos linfoides, la saliva o el líquido crevicular. Los pacientes portadores de prótesis dentales removibles son más propensos a ser colonizados por bacterias que los de prótesis fijas.²⁷ Especialmente en aquellos casos con estomatitis protésica, las cepas más frecuentemente aisladas son *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* y en menor medida *Streptococcus mutans*.^{28,29}

- Factores antagónicos bacterianos: en un ecosistema como la cavidad oral en el que conviven multitud de microorganismos es frecuente que se produzcan interacciones que pueden ser perjudiciales para algunos de ellos.

3.2.2.2 Ecosistemas bacterianos orales

La cavidad oral puede ser considerada como un gran ecosistema formado por una amplia población bacteriana en el conjunto de ecosistemas primarios que componen la cavidad (superficies dentales, lengua, surco gingival). La mayoría de las bacterias residentes en la cavidad oral son compatibles con la salud del huésped. Sin embargo, bajo determinadas condiciones y comportamientos del huésped y debido a los mecanismos de virulencia de los microorganismos, el equilibrio establecido entre la microbiota oral y los tejidos se rompe, pasando a un estado de disbiosis.²⁶

Podemos hablar de seis ecosistemas diferentes en la cavidad oral: ²⁶

- Saliva:** en la que predominan cocos Gram positivos anaerobios facultativos (45 %), cocos Gram negativos (15 %) y bacilos Gram positivos (15 %).
- Mucosa:** predominan los cocos Gram positivos anaerobios facultativos (90 %), como el *Streptococcus viridans*.
- Surco gingival:** cerca del 50 % de los microorganismos son cocos Gram positivos anaerobios facultativos *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis* y *Streptococcus gordonii*. En el surco no hay saliva, debido a que existe una presión negativa proveniente de las encías que impide su paso.
- Dorso de la lengua:** abundan microorganismos anaerobios facultativos (*Streptococcus salivarius*), cocos Gram negativos anaerobios estrictos y bacilos Gram positivos anaerobios facultativos.

- e. **Superficies dentales:** las especies más relevantes son las que producen las caries dentales, *Streptococcus mutans* y *Streptococcus viridans*. Se ha demostrado la capacidad de los microorganismos patógenos de la cavidad oral de penetrar en los tubulillos dentinarios.
- f. **Materiales artificiales:** no están considerados como ecosistemas primarios, aunque sí cuentan con una frecuente colonización por parte de los microorganismos que hace que sea considerado como un ecosistema más a tener en cuenta.

3.2.2.2.1 *Candida albicans*

Los hongos son seres unicelulares o pluricelulares con estructura eucariótica y, por tanto, con núcleo similar al de los animales y las plantas. Poseen nutrición heterótrofa de carbono de tipo absorptivo.¹⁹

Los hongos pueden presentar dos tipos de organización celular: filamentosa o levaduriforme. En los hongos filamentosos la estructura básica es una hifa (estructura pluricelular alargada de paredes paralelas) cuyo conjunto da lugar a un micelio o talo. En los hongos levaduriformes, la estructura básica es unicelular (levadura), aunque puede formar un pseudomicelio y a veces incluso, desarrollar una hifa verdadera.¹⁹

Candida puede observarse como células redondeadas u ovaladas de 3 a 5 µm, grampositivas y con un metabolismo principalmente aerobio. Es capaz de producir gemaciones y puede formar pseudomicelio o verdadero micelio o ambos y tiene una reproducción asexual por blastoconidios.³⁰

En la adhesión de *Candida* a distintas superficies juegan un papel primordial su membrana y sobre todo su pared. La membrana está constituida por una doble capa de diversos fosfolípidos entre los que destacan la fosfatidilcolina y la fosfatidiletanolamina, contiene también esteroides (sobre todo ergosterol y zosterol). Esta membrana protege al citoplasma, regula la entrada y salida de

solutos y facilita la síntesis de la pared celular. La pared celular proporciona rigidez y fuerza, y protege a la membrana celular de un shock osmótico, está compuesta en un 80 % al 90 % de hidratos de carbono y aproximadamente un 10 % de proteínas y glucoproteínas (incluyen enzimas involucradas en el crecimiento de la pared y proteínas estructurales); los polisacáridos de la pared celular pueden tener una estructura fibrilar y disponerse en múltiples capas o formar una matriz polisacárida amorfa.³¹ En la fase levaduriforme de *Candida albicans* se pueden distinguir tres capas en su pared, una capa externa constituida en un 80 % por manoproteínas, una capa media de β (1,6) glucanos, y una capa interna con β (1,3) glucanos, manosa y quitina.³² La pared celular tiene importancia médica por constituir un potente antígeno.

Se han descrito más de 100 especies distintas del género *Candida*, todas ellas ampliamente distribuidas en la naturaleza. Estas levaduras pueden encontrarse formando parte de la microbiota normal de la cavidad oral (lengua, paladar, mucosa oral), el tubo digestivo (estómago, intestino), la vagina, y en el ambiente.³³

Candida. albicans posee algunos factores de patogenicidad que le permiten desarrollar patología con más frecuencia de lo que ocurre con otras especies de *Candida*. Necesita encontrarse en fase levaduriforme para iniciar la lesión, aunque las variaciones nutricionales y ambientales modulan, con el tiempo, su conversión en fase micelial, en la que, además de conservar intacta su virulencia previa, ésta constituye un buen mecanismo de escape a la actividad fagocitaria de los macrófagos.³⁰

Las especies de *Candida* crecen bien en medios de cultivo con agar, peptona, dextrosa, maltosa o sacarosa, a pH con rango entre 2,5 y 7,5 y temperatura que oscila entre 20 °C y 38 °C. El crecimiento de colonias se puede detectar entre 48 y 72 horas después de la siembra. En agar Sabouraud o en otros medios de cultivo similares, las colonias que crecen son lisas, suaves, húmedas y de color y aspecto cremoso. Las colonias muy pequeñas aparecen en un lapso de 24 a 36 horas en agar Sabouraud y miden de 1,5 a 2 mm, con aspecto de levadura, de consistencia blanda y rápidamente proyectan filamentos hasta la profundidad del

agar. Las colonias son típicamente blancas por completo, pero adquieren un color crema o requemado al continuar envejeciendo. Después de 4 - 5 días se percibe un olor característico de levadura.³⁴

La habilidad de las levaduras de crecer a 37 °C es una característica importante a ser considerada en su identificación a partir de muestras clínicas. Las levaduras más virulentas crecen rápidamente a temperaturas que oscilan entre 25 °C y 37 °C, mientras que las poco virulentas dejan de crecer a 37 °C.³⁴

- **Factores relacionados con la adhesión de *Candida* a estructuras orales**

Existe un gran número de factores involucrados en la adhesión de *Candida* a distintas superficies orales como mucosa o esmalte dentario, y distintos polímeros de uso odontológico. El papel que desempeñan estos agentes por su número y diverso grado de participación es complejo y en muchos casos no está bien determinado.¹⁹

A. Factores relacionados con las levaduras

- **Características y estructura de la pared celular**

La producción de adhesina (estructura de la superficie celular que promueve la adhesión) está directamente relacionada con las condiciones de cultivo de la levadura. Estas moléculas actúan como receptores para el fibrinógeno, fibronectina, colágeno, Nacetilglucosamina, y péptidos C3d e iCeb. Está comprobado que usando diferentes medios y temperaturas de cultivo se modifica la capacidad de adhesión de *Candida albicans* a las células del epitelio bucal. El cultivo en distintos medios produce diferencias tanto en la topografía de la

superficie como en la ultraestructura de la pared, aunque ninguna de estas diferencias se ha correlacionado con cambios en la adhesividad.¹⁹

La adhesina de *Candida* se puede estructurar formando una capa flocular o una capa fibrilar. La capa flocular interviene en la adhesión de *Candida* a las células de la mucosa oral, distintas cepas de la levadura, cuando crecen en un medio con un alto contenido de galactosa o sucrosa, pueden sintetizar una capa superficial fibrilar, mostrando un incremento en la adhesión a las células del epitelio bucal y en la virulencia. Estas fibras se sintetizan, en presencia de alta concentración de azúcar, durante la fase exponencial del crecimiento de las levaduras.¹⁹

Formando parte de la pared de las levaduras se encuentra también, el material polimérico extracelular. Está compuesto de carbohidratos (65–82 %), proteínas (7 %), fósforo (0,5 %) y glucosamina (1,5 %), y juega un papel destacado en la capacidad de adhesión de la levadura. Su producción depende del tipo de carbohidrato que intervenga en el desarrollo de *Candida* y ha sido demostrado que su presencia aumenta la adhesión de *Candida* a la superficie acrílica.¹⁹

Existe la posibilidad que la adhesión de *Candida* esté mediada por una sustancia álcali-soluble contenida en la pared de la levadura que es la manosa. Las levaduras tratadas con álcali y ácido para extraer la manosa tienen una adherencia significativamente menor a las células del epitelio bucal en comparación con las no tratadas. La manosa está unida por enlaces covalentes a proteínas, estas manoproteínas se sitúan en el interior de la pared. Y también están en la parte más externa, donde dependiendo de las condiciones de crecimiento de la levadura se pueden expresar en diferente medida lo que se traduce en distintos grados de adhesión.^{35,36}

La quitina es otra sustancia similar a la adhesina, presente en la pared celular y con posible participación en la adhesión. El extracto soluble de quitina inhibe la adhesión de *Candida* a células del epitelio vaginal, y este contiene dos fracciones de las que solamente una tiene actividad inhibitoria de la adhesión. Los análisis químicos muestran que más del 70 % está formado por proteínas, la mayoría de las cuales se encuentran en la fracción no activa. Existen dudas acerca del papel

de la quitina en la adhesión debido a que se encuentra localizada principalmente en la capa interna de la pared de la célula.³⁷

Existen además proteinasas y fosfolipasas extracelulares que están relacionadas de una forma directa con la capacidad de adherencia e invasión de la mucosa por parte de *Candida albicans*. Los lípidos de la superficie celular de las levaduras parecen estar involucrados en la adherencia. Diversos lípidos aislados de diferentes formas de *Candida albicans* como ceramida monohexósido y ceramida dihexósido, así como el estearil glucósido aislado de formas miceliales, producen una inhibición de la adherencia de las levaduras a las células del epitelio bucal.³⁷

- **Fenotipo**

Una misma cepa de *Candida albicans*, dependiendo de las condiciones ambientales y en ocasiones de forma espontánea, puede presentar distintos fenotipos. Esto da origen a diferentes grados de hidrofobicidad que determinan variaciones en la adherencia. Estas diferencias en la adhesión dependiendo del fenotipo se producen tanto en relación con las células del epitelio bucal como con materiales acrílicos.¹⁹

- **Fase de germinación**

La presencia de tubos germinativos constituye el inicio del crecimiento micelial de *Candida albicans* y se acompaña de una adherencia y virulencia aumentada.¹⁹

La formación de hifas de *Candida*, en condiciones ambientales favorables (temperatura de 37 °C y pH 7), produce una capa superficial adicional en comparación con la fase de blastospora que es la responsable del aumento de adherencia tanto a distintos polímeros como a las células de la mucosa. Esta capa adicional está formada de fibrillas, compuestas de manoproteínas de distinto peso molecular, que son retenidas sobre la superficie plástica.^{35,36}

- **Hidrofobicidad**

Los estudios realizados sobre este tema aportan resultados discordantes. Los péptidos de manosa presentes en la pared celular forman uniones hidrofóbicas con moléculas de poliestireno; para otros autores, la hidrofobicidad sería un factor de menor importancia en la adhesión de *Candida* a las células epiteliales pero contribuiría a la coadhesión de las levaduras.¹⁹

Los diferentes grados de hidrofobicidad de la superficie celular de distintas cepas de *Candida* estarían relacionados con la mayor o menor capacidad de las levaduras de adherirse a los materiales de base de las prótesis y a los plásticos, sin embargo, también influye la energía libre superficial (tensión superficial) del material de la dentadura en la adhesión de *Candida*.^{19,36}

B. Factores relacionados con las células del huésped

- **Origen, tamaño y viabilidad celular**

La adherencia in vitro de *Candida albicans* a células de la mucosa está influida por el lugar de origen mayor adherencia a células de la mucosa yugal que a células del epitelio de vagina, baja adherencia a células del epitelio del tracto urinario y varía además de unos individuos a otros no encontrándose diferencias entre los sexos.¹⁹

Existe una gran variación en el número de *Candida. albicans* adheridas a células aisladas del epitelio bucal, puede haber células que no tengan ninguna levadura adherida mientras que otras presentan levaduras en gran número.¹⁹

Las células de tamaño intermedio (36-70 μm) tienen una afinidad por las levaduras mayor que las células de otros tamaños. La viabilidad de las células de la mucosa bucal no influye en el grado de adhesión de las levaduras.¹⁹

- **Fibronectina**

Algunos estudios experimentales han demostrado la unión de *Candida* por medio de fibronectina pero sin embargo, no se han caracterizado receptores para la fibronectina en las células epiteliales. La fibronectina, junto con la fibrina y el fibrinógeno está presente en el suero.³⁷

- **Fibrina**

En estudios experimentales la mayor o menor virulencia de distintas cepas de *Candida albicans* está relacionada con su grado de unión a la fibrina. Parece que el factor de unión al fibrinógeno en *Candida* es una glicoproteína, probablemente una manoproteína presente en la superficie de la pared de la levadura.³⁸

- **Hormonas sexuales**

Existe una correlación entre el grado de adherencia in vitro de *Candida albicans* a células epiteliales y el estado hormonal de los individuos.³⁷ El estradiol y la progesterona afectan al grado de adherencia de las levaduras a las células del epitelio vaginal. La progesterona parece tener el efecto más marcado produciendo un incremento significativo de la adherencia a estas células sobre todo a las situadas en estratos intermedios en contraposición a las más superficiales. Estas células de estratos intermedios que aparecen incrementadas durante los períodos con alto nivel de progesterona, se encuentran en pacientes predispuestos a candidosis vaginal.

C. Factores ambientales que afectan a la adhesión de las levaduras

○ Cationes

Los cationes bivalentes tales como el Ca^{++} y el Mg^{++} incrementan la adhesión de *Candida albicans* tanto a las células del epitelio de la cavidad oral como al acrílico. Altas concentraciones de estos cationes promueven la coadhesión y agregación de estas levaduras, ello indica que las fuerzas iónicas y electrostáticas jugarían un papel importante en los mecanismos de adhesión de la *candida*.¹⁹

○ Acidez y alcalinidad

El papel del pH en la adhesión de *Candida albicans* no está claro, si bien en algunos trabajos³⁹ la máxima adhesión a células epiteliales ocurre con un pH de 3 y la mínima con pH normal, otros autores³⁷ encuentran que la adhesión alcanza su máximo a las células del epitelio oral en un pH comprendido entre 6,2 y 7.

○ Azúcares

Los carbohidratos tanto de origen exógeno como endógeno afectan a las propiedades de adhesión de *Candida albicans*. En buen número de trabajos, diversas cepas de *Candida albicans* después de una incubación con diversos azúcares tenían aumentada su adherencia tanto a las células del epitelio oral como a resinas acrílicas, siendo la galactosa y la maltosa los azúcares que más aumentaban la adhesión.¹⁹

La adhesión de *Candida albicans* a las células epiteliales puede ser inhibida por L-fucosa, N-acetyl-glucosamina, metil- α -D-manosido, D-manosa, o D-manosamina, posiblemente por bloqueo de los glucósidos que sirven como receptores epiteliales en la adhesión. El papel de estos receptores no está todavía claro, y existen trabajos con resultados contradictorios.¹⁹

- **Saliva**

La importancia de la saliva en la adhesión de las levaduras no está clara. La Ig A secretora tiende a inhibir la unión de *Candida albicans* a las células del epitelio bucal. Resina acrílica tratada durante 30 minutos con una mezcla de saliva recogida sin estimulación, tiende a reducir la adherencia de todas las cepas probadas de *Candida albicans*. En las prótesis dentales la unión de *C. albicans* está mediada por componentes específicos de la saliva o del suero que forman la película adquirida e intervienen, por tanto, en el inicio de la adhesión, este efecto de la saliva y suero también se produce para otras especies de *Candida*. Esta película adquirida también puede hacer variar la efectividad de los antifúngicos.¹⁹

Por otro lado, levaduras preincubadas durante tres horas en una mezcla de saliva completa mostraron posteriormente mayor adhesión a células epiteliales humanas y de riñón de embrión humano que aquellas que fueron preincubadas en suero fosfato tamponado. Así mismo una película de mezcla de saliva sobre células epiteliales humanas aumenta de forma significativa la adhesión de *Candida albicans*.³⁹

- **Anticuerpos humorales y suero**

Los anticuerpos humorales contra la *Candida albicans* pueden proteger frente la endocarditis candidiásica al disminuir la adhesión, que es un paso crucial en la patogénesis de esta enfermedad.¹⁹

Sin embargo, el pretratamiento de acrílico con suero incrementa ligeramente la adhesión de las cepas de *Candida*, esto se debe en parte a la presencia de fibrinógeno y fibrina.¹⁹

- **Drogas antibacterianas**

El uso de drogas antibacterianas, particularmente las de amplio espectro, promueve la infección candidiásica. La administración de una solución al 0,1 % de tetraciclina durante 4 días a ratones arrojó como resultado un incremento muy significativo en la adhesión de *C. albicans* a las células epiteliales.³⁷

El empleo de enjuagues antisépticos como la clorhexidina al 0,2 % reduce significativamente la adhesión de las levaduras a las células del epitelio bucal. El uso de antibióticos como la tunicamicina, al disminuir la síntesis de manoproteínas reduce la capacidad de adhesión. Esta también puede reducirse por medio de dosis subletales de ketoconazol, que disminuyen la formación de hifas. Antifúngicos como la nistatina, anfotericina B, 5-fluorocitosina, cotrimazol y ketoconazol inhiben significativamente la adherencia de *Candida albicans* a las células del epitelio bucal.¹⁹

El pretratamiento de la resina acrílica de las prótesis dentales con clorhexidina 0,12 % y la exposición de *Candida* a concentraciones subletales de clorhexidina producen una reducción de la adhesión de las levaduras a la superficie de la prótesis.³⁷ El pretratamiento de la resina acrílica con nistatina y anfotericina B, a concentraciones subterapéuticas, reduce la adhesión de un buen número de especies de *Candida* (*albicans*, *glabrata*, *guilliermondii*, *krusei* y *parapsilosis*) a la superficie acrílica.¹⁹

- **Bacterias**

La flora bacteriana saprofita puede interferir en la adhesión de las levaduras. Este efecto varía de forma considerable dependiendo de la bacteria que comparta nicho ecológico con *Candida albicans*. La exposición previa de células epiteliales humanas a *Streptococcus salivarius* y *S. mitis* redujo la adhesión de *Candida* a esas células, mientras que la exposición previa a *Streptococcus mutans* no tuvo

un efecto significativo.³⁹ Según estudios in vitro, la adhesión de *Candida albicans* a las superficies acrílicas se reduce de forma significativa por el *S. salivarius*.⁴⁰

- **Lecitina**

En el material polimérico extracelular de todas las cepas de *Candida* se encuentran, en diferentes cantidades, proteínas similares a la lecitina con afinidad por la L-fucosa, N-acetil-D-glucosamina y D-manosa. Los glicósidos que contienen L-fucosa o N-acetil-D-glucosamina pueden funcionar como receptores de las células epiteliales para *Candida albicans*. La adición y posterior incubación de células de epitelio bucal con concavalina A, que une la lecitina a los radicales α -manosil, reduce la adhesión de *C. albicans* respecto a los valores de control.³⁷

3.2.2.2.2 *Streptococcus mutans*

Son cocos grampositivos, de 0,6 a 2 μm de diámetro, no esporulados, asociados en parejas o cadenas, aerobios, aunque pueden ser anaerobios facultativos.²⁶ Para desarrollarse necesita medios enriquecidos y ambientes de microaerofilia o anaerobiosis, con una tensión de CO_2 al 10 %. Posee los polisacáridos antigénicos definidos para los serotipos c, e y f, siendo el serotipo c la más predominante de la cavidad oral en humanos ³⁶. Se puede aislar en medios enriquecidos como: agar Tripticasa soya (TSA), agar Mitis Salivarius con bacitracina (MSB) y el agar Trypticase Yeast-extract Cysteine Saccharose con bacitracina (TYCSB). Estos medios son selectivos para esta especie por la presencia de sacarosa y bacitracina en concentraciones críticas las cuales son toleradas por *S. mutans*, pero no por el resto de microorganismos orales.⁴¹ Son mesófilos, con una temperatura óptima de crecimiento de 36 °C.²⁶

A diferencia del resto de los estreptococcus orales, *S. mutans* es capaz de fermentar diversos azúcares, particularmente manitol y sorbitol. Si la cantidad de

hidratos de carbonos disponibles es limitada, los productos de la fermentación son formiato, acetato y etanol. En medios ricos en carbohidratos se genera ácido láctico, el que más se ha asociado con el origen de caries. Esta propiedad es conocida como acidogénica. La velocidad con que *S. mutans* produce ácidos, testeada en rangos de pH entre 7,0 a 5,0, excede a la del resto de los estreptococos orales en la mayoría de las ocasiones, y produce cambios en la ecología de la microbiota bucal; estos incluyen el aumento en la proporción de *S. mutans* y de otras bacterias acidógenas y acidúricas. Esta microbiota cariogénica reduce el pH a niveles bajos, con lo que se aumenta el tiempo de recuperación del pH neutro, luego de la ingestión de carbohidratos, manteniendo los valores de pH en la placa dental bajo 5,4, lo cual favorece la desmineralización del esmalte y la producción de caries.⁴¹

Otra propiedad que posee esta especie, es la de aciduria o tolerancia al ácido, permitiéndole mantener capacidad glicolítica a niveles de pH donde el crecimiento de otras especies está inhibido (bajo pH 4,4).⁴¹

A partir de la fermentación de hidratos de carbono, principalmente de la sacarosa, *S. mutans* puede sintetizar polisacáridos extra celulares (EPS) como glucanos (dextrán y leván) y fructanos, que promueven la adherencia selectiva y la acumulación de un amplio número de estreptococos cariogénicos en los dientes, además de aumentar la porosidad y dimensión de la matriz de la placa dental. Esto permite una mayor difusión de sustrato a través de la superficie del esmalte, se produce un descenso de los valores de pH en capas más profundas de la placa y se favorece el desarrollo de la caries.⁴¹

Por otro lado, también sintetiza polisacáridos intracelulares (IPS) de reserva, que pueden ser degradados por dextranasas, fructanasas y glucógenofosforilasas, que son utilizados cuando no disponen de alimentos. Sus cualidades para adherirse a la película adquirida radican en dos mecanismos: (a) adherencia sacarosa dependiente, sintetiza polisacáridos extracelulares a partir de hidratos de carbono, los cuales actúan como adhesivos extracelulares; (b) adherencia sacarosa independiente, adhesión de esta especie a componentes salivales de la película adquirida del esmalte. Por lo tanto, *S. mutans* sintetiza su propia sustancia adhesiva que actuará para unir las bacterias entre sí y a la superficie del diente.⁴¹

El *Streptococcus mutans* tiene incluso la capacidad de adherirse y colonizar materiales artificiales, como por ejemplo brackets de ortodoncia o prótesis completas acrílicas, asociándose con mayores niveles de inflamación gingival y presencia de placa supragingival.²⁶

3.2.2.2.3 *Enterococcus faecalis*

El género *Enterococcus* engloba un conjunto de especies morfológicamente semejantes a los estreptococos.⁴² Las especies más frecuentemente encontradas en procesos clínicos son *Enterococcus faecalis* (80-90 %) y *Enterococcus faecium* (5-10 %). Estudios epidemiológicos cifran la prevalencia de *Enterococcus* en un 1 % para sujetos sin antecedentes endodónticos y 11 % en pacientes en tratamiento endodóntico.²⁶ Causan infecciones muy diversas y poseen un creciente interés en el caso de los procesos oportunistas. Se asocian en parejas y cadenas cortas y si bien, su hábitat natural es el intestino, se han podido aislar a veces como microbiota normal en la mucosa bucal y dorso de la lengua. También se han descrito aislamientos de infecciones pulpo-periapicales y de bolsas periodontales.²⁸

Enterococcus faecalis es un coco Gram positivo, anaerobio facultativo, inmóvil y no esporulado, capaz de formar biofilms y con la particularidad de poseer adhesinas capaces de unirse a las células epiteliales que tapizan la mucosa oral, intestinal o urinaria. En la cavidad oral, especialmente en pacientes inmunodeprimidos, se localizan colonias de *Enterococcus faecalis* en la mucosa oral, el dorso de la lengua y la placa dental como parte de la microbiota. Se trata de un microorganismo con abundantes factores de virulencia que le hacen ser muy resistente a cualquier tratamiento físico o químico.²⁶

El tamaño de cada célula oscila entre 0,5 y 0,8 micrómetros. La temperatura óptima de crecimiento in vitro de este microorganismo es de 35 °C, no obstante, se ha observado crecimiento entre 10 °C y 45 °C. Todas las cepas pueden crecer en medios que contengan esculina, la cual hidrolizan en presencia de sales biliares al 40 % (medio agar bilis-esculina). Casi todas las cepas son

homofermentativas, siendo el ácido láctico el producto final principal de la fermentación de la glucosa, no producen gas y no contienen enzimas citocrómicas.⁴²

E. faecalis posee una pared celular con antígenos del grupo D, el cual es un ácido lipoteicoico que se encuentra asociado con la membrana citoplasmática de la bacteria y que contiene residuos de glicerol. Además, posee gran cantidad de mureina y ácido teicoico.⁴²

Una característica notable de *E. faecalis* la constituye su capacidad para sobrevivir y crecer en microambientes que pudieran ser tóxicos para muchas bacterias, en particular zonas con altas concentraciones de sales (6,5 % de Cloruro de Sodio), temperaturas extremas (15 °C - 60 °C) y puede resistir además a la acción de colorantes como Azul de Metileno al 0,1 %. Esta capacidad de resistencia por parte de *E. faecalis* en microambientes tóxicos, está relacionada con su capacidad de supervivencia en los conductos radiculares de dientes que han sido sometidos a tratamiento endodóntico y en los cuales los nutrientes son limitados, añadiéndose a esta situación el hecho de que algunos agentes antimicrobianos, pudieran influir en que esta especie permanezca en los conductos de los dientes afectados.⁴²

Como bacteria patógena, se han localizado cepas de *Enterococcus faecalis* en pacientes con enfermedad periodontal crónica, especialmente en aquellas periodontitis refractarias al tratamiento convencional o en pacientes sometidos a tratamiento inmunosupresor. Existe además correlación entre la presencia de *Enterococcus faecalis* y la profundidad de sondaje, el nivel de adherencia epitelial, o los índices epidemiológicos de placa y sangrado.²⁶

3.2.3 Agentes químicos de limpieza para prótesis removibles

El método químico, es el segundo método más popular, para la limpieza de prótesis, es superior al mecánico en cuanto al control de placa bacteriana y prevención de estomatitis subprótesica asociada a *C. albicans*.⁴³

Haggard y otros, divide los sistemas de limpiadores químicos dependiendo de sus componentes químicos y su mecanismo de acción en: peróxidos alcalinos, hipocloritos alcalinos, ácidos, desinfectantes y enzimas.⁴³

La efectividad de estos agentes depende de su concentración, el tiempo de exposición y el pH. Por otra parte Bell citado en Haggard, describe tres factores que afecta el tiempo requerido para la desinfección de una prótesis: concentración del material bacteriano, concentración del desinfectante y tipo de material expuesto al desinfectante.⁴³

3.2.3.1 Hipoclorito alcalino

El producto clorado más utilizado en desinfección es el hipoclorito de sodio. Es muy útil para remover manchas de las prótesis, disuelve algunos componentes salivales y otras sustancias orgánicas. Es bactericida y fungicida. Actúa directamente sobre la matriz orgánica de la placa dental y además causa la destrucción de la estructura del polímero del acrílico. El hipoclorito no disuelve el cálculo, pero sí inhibe la formación de éste sobre las prótesis. Aunque son limpiadores eficaces presentan diversos inconvenientes como la corrosión del metal y aumenta la flexibilidad de los ganchos, lo que restringe su empleo a aparatos sin componentes metálicos. Por otra parte, estas soluciones blanquean las resinas acrílicas y su efectividad disminuye cuando aumentan las concentraciones de material inorgánico.⁴³

3.2.3.2 Peróxidos alcalinos

Son los limpiadores más comúnmente usados para limpieza de las prótesis, incluyen polvos o tabletas. La liberación de oxígeno por parte del peróxido de hidrógeno causa la formación de burbujas o una acción efervescente que tiene un efecto de limpieza mecánica sobre la prótesis. Esta acción mecánica se produce sólo durante un período de 10 a 15 minutos. Haggard afirma que no existen inconvenientes para el empleo de estos productos, excepto la precaución de que no sean ingeridos por accidente, ya que pueden ser confundidos con tabletas de antiácido. Según Shay y otros, pueden ser incompatibles con materiales de rebase blando temporales o permanentes.⁴³

3.2.3.3 Ácidos

Entre los ácidos diluidos encontramos el ácido clorhídrico al 3-5 % con o sin ácido fosfórico y el ácido acético al 5 % (vinagre blanco casero). Deben ser utilizados con precaución debido a su capacidad de producir corrosión de los metales. Estas soluciones presentan una eficacia proporcional al grado de disociación del ácido. Son muy efectivos para eliminar manchas difíciles que resisten a los limpiadores tipo peróxido.⁴³

3.2.3.4 Desinfectantes

Se ha reportado que sumergir las prótesis por unos minutos diariamente en una solución diluida de gluconato de clorhexidina o salicilato, produce una reducción de la sensación de ardor de la mucosa en pacientes con estomatitis subprótesis. Sin embargo, puede haber recurrencia una vez suspendido el tratamiento.⁴³

- **Gluconato de clorhexidina 0,12 %** ⁴⁴

La clorhexidina es un potente antiséptico del grupo de las biguanidas que actúa eficaz y rápidamente como bactericidas sobre microorganismos Gram. (+) y (-), pero poco eficaz sobre bacterias ácido resistentes hongos o virus. Se utiliza para enjuagues bucales en el tratamiento de la gingivitis y de la enfermedad periodontal y tópicamente en la preparación de la piel del paciente antes de una operación quirúrgica, lavado de heridas, y tratamiento del acné vulgar. Otros usos de la clorhexidina incluyen la profilaxis y el tratamiento de las infecciones de boca, la estomatitis, la estomatitis ulcerativa y la gingivitis aguda ulcerativa necrotizante.

Este compuesto es una base fuerte dicatiónica a pH superior a 3,5 con dos cargas positivas en cada extremo del puente de hexametileno. Es esta naturaleza dicatiónica la que la hace extremadamente interactiva con los aniones, lo que es relevante para su eficacia, seguridad, efectos secundarios locales y dificultad para formularla en productos.

- **Mecanismo de Acción**

La clorhexidina desestabiliza y penetra las membranas de las células bacterianas. La clorhexidina precipita el citoplasma e interfiere con la función de la membrana, inhibiendo la utilización de oxígeno, lo que ocasiona una disminución de los niveles de ATP y la muerte celular. En las bacterias Gram-negativas, la clorhexidina afecta la membrana exterior permitiendo la liberación de las enzimas periplasmáticas. La membrana interna de estos microorganismos no es destruída, pero sí que es impedida la absorción de pequeñas moléculas. A bajas concentraciones, la clorhexidina exhibe un efecto bacteriostático, mientras que a altas concentraciones es bactericida. Los siguientes microorganismos muestran una alta susceptibilidad a la clorhexidina: *Streptococos*, *estafilococos*, *Cándida albicans*, *Escherichia coli*, salmonellas, y bacterias anaeróbicas.

3.2.4 Estomatitis protésica

La estomatitis protésica se define como un proceso inflamatorio de la mucosa oral relacionado con una prótesis removible y cuyos parámetros fundamentales son el eritema y la inflamación de la mucosa. Ya desde el año 1936 se relacionó la estomatitis protésica con la infección *por Candida*, y esta asociación se ha confirmado posteriormente en numerosos trabajos.^{19,45}

La estomatitis protésica o candidiasis subplaca estaría encuadrada dentro de las formas crónicas (candidiasis crónica atrófica) de la candidiasis oral. Otros autores la sitúan dentro de las lesiones asociadas a candida junto con la queilitis angular y la glositis rómbica media.¹⁹

3.2.4.1 Clasificación

Desde el punto de vista clínico-patológico la clasificación más clásica es la de Newton (1962) y Ostlund (1958), según la cual podemos distinguir tres tipos de estomatitis protésica:¹⁹

- **Tipo I, con focos hiperémicos**

Aparece una inflamación de carácter focal de pequeña intensidad con un punteado rojizo, estaría producido por la oclusión de los conductos excretores de las glándulas salivales menores. La inflamación tiene un carácter local y está limitada a un área de la mucosa palatina en relación con la prótesis. Es el cuadro más banal y está estrechamente relacionado con el trauma protético.^{19,45}

- **Tipo II, con hiperemia difusa**

Muestra una inflamación difusa con un enrojecimiento general en toda el área cubierta por la prótesis. Este tipo ha sido asociado a diferentes

factores etiopatogénicos, siendo los más importantes el trauma protético y la infección por *Candida albicans*.¹⁹

- **Tipo III, con inflamación granular**

Se caracteriza por presentar una intensa inflamación con hiperemia de la mucosa y un aspecto nodular en el área cubierta por la prótesis. La granulación es más frecuente en la parte anterior y central del paladar. En este caso el factor etiopatogénico que aparece involucrado es la *Candida albicans*, aunque siempre en relación con el trauma protético acompañante.^{19,45}

Para Bergendal (1982), sólo existirían dos formas, una difusa atrófica y otra hiperplásica, que corresponderían respectivamente con los tipos II y III de la clasificación de Newton-Ostlund.¹⁹

3.2.3.2 Epidemiología^{19,45}

La estomatitis protésica es una enfermedad muy frecuente entre los portadores de prótesis removible y, dependiendo del autor, la prevalencia se cifra entre un 11 % y un 67 %.

La mayor parte de los trabajos realizados indican que la estomatitis protésica es más frecuente entre las mujeres, no obstante, algunos autores han descrito una igualdad entre el hombre y la mujer.

La media de edad en la que aparece la estomatitis protésica coincide con la media de edad de los portadores de prótesis, situándose en los 49 años. Esto sugiere que en los adultos susceptibles portadores de prótesis, la estomatitis protésica ocurre tempranamente. Otros trabajos señalan que la enfermedad disminuye según aumenta la edad.

3.2.3.3 Características clínicas ^{19,45}

Es mucho más frecuente en la mucosa palatina que en la mandibular, y empieza en forma de un punteado rojo diseminado, que progresivamente se torna más eritematoso y congestivo, para terminar con inflamación e incluso erosiones en la mucosa; la sintomatología suele ser escasa, en ocasiones los pacientes describen únicamente halitosis, gusto desagradable y sequedad de boca; y sólo al ulcerarse puede ocasionar dolor y sobre todo ardor.

La estomatitis protésica debido a la pérdida de dimensión vertical se asocia con gran frecuencia (33-82,6 %) a la queilitis angular. También se asocian de forma ocasional la glositis crónica atrófica candidiásica, y candidiasis aguda pseudomembranosa.

3.2.3.4 Etiopatogenia

La mayoría de los trabajos realizados coinciden en señalar el origen multifactorial de la estomatitis protésica, entre los factores más significativos encontramos:¹⁹

- **Trauma protésico** ¹⁹

El factor predisponente directo de la estomatitis protésica es la presencia de una prótesis removible, parcial o total, en la cavidad oral. La enfermedad se produce con mayor frecuencia en pacientes cuya prótesis está desajustada y carece de oclusión correcta.

El trauma puede provocar una inflamación simple que normalmente no está colonizada por candida, esta lesión correspondería al tipo I de la clasificación de Newton y Ostlund.

Cuando una prótesis está desajustada, produce una alteración en el tejido que la soporta con disminución de la queratinización y de las fibras de colágeno de la submucosa, lo que se traduce en una disminución de las defensas hísticas locales, que aprovecha candida para instalarse como patógeno sobreañadido a la lesión ya existente. Por ello, la estomatitis protésica es menos frecuente en pacientes con buenos rebordes alveolares donde el grado y frecuencia de trauma protético es menor que en los que poseen bajos y estrechos rebordes. La existencia de hábitos parafuncionales como el bruxismo, estaría involucrada al producir un incremento del trauma debido al apretamiento y el desplazamiento de la prótesis sobre la mucosa.

La estomatitis protésica está asociada al uso continuo de la prótesis debido a un aumento del trauma de la mucosa, junto a un mayor tiempo de exposición a la placa dental y la posible alteración de su composición ya que el hecho de llevar la prótesis durante el día y la noche de forma continua está asociado a un incremento en la cantidad de candida en la superficie palatina de las prótesis comparada con aquellas que se usan intermitentemente.

Sin embargo, existen estudios que no encuentran diferencias significativas en la frecuencia de llevar la prótesis por la noche entre los portadores de prótesis con y sin candidiasis.

- **Falta de limpieza de las prótesis** ¹⁹

El insuficiente cuidado de la prótesis parece ser un factor predisponente para la candidiasis en portadores de prótesis. La placa bacteriana de la prótesis está compuesta por una capa de bacterias que se encuentra cubierta por una película variable de glicoproteínas salivales. El acúmulo de la placa en la superficie de la base de la prótesis se encuentra en contacto con el epitelio oral, solo separada por una película salival y constituye un foco de infección donde especies microbianas actúan iniciando, agravando o manteniendo la enfermedad.

La estomatitis protésica en los pacientes con grandes depósitos de placa la película es continua, se encuentra en unión directa con el acrílico y contiene células de *Candida* dispersas entre las bacterias, restos celulares con células epiteliales del estrato intermedio y parabasal y leucocitos polimorfonucleares. En los pacientes sin depósitos macroscópicos hay una película heterogénea y un gran número de blastosporas de *Candida*.

No hay relación entre los niveles de placa y el número de células de *Candida*, pero sí entre los niveles de placa y el eritema de la mucosa y entre el número de células de *Candida*, y dicho eritema; esto podría interpretarse como que placa y células de *Candida*, operan como dos factores independientes causando ambas el eritema mucoso.

La correcta remoción de la placa dental combinada con el hecho de que los pacientes lleven sus prótesis únicamente durante el día, constituye un factor importante para el tratamiento con éxito de la estomatitis protésica.

- **Irritación y reacción alérgica a los materiales de la base de la dentadura** ¹⁹

La aparición de una verdadera alergia a los materiales poliméricos constituyentes de las bases protésicas es muy infrecuente. La alergia de contacto al polímero de las prótesis es un fenómeno de hipersensibilidad de tipo IV. Los sensibilizantes químicos que intervienen en el desarrollo de la estomatitis alérgica son conocidos como haptenos (sustancias de bajo peso molecular capaces de inducir hipersensibilidad retardada sólo cuando se combinan con proteínas transportadoras).

El polímero puro de polimetilmetacrilato es un material inerte. Sin embargo, existen otras sustancias en la composición de las bases de prótesis que sí pueden actuar como haptenos. Las más importantes son: formaldehído, producto que se libera durante el inicio de la polimerización de las resinas; peroxibenzoico,

tiene la misión de iniciar la polimerización del monómero; y metilmetacrilato residual, el monómero que no ha polimerizado podría actuar como sensibilizante.

Algunas aleaciones que se emplean en prótesis contienen níquel que está reconocido como un metal que produce frecuentemente alergias. Las toxinas de las bacterias y candida de la placa también pueden actuar como alérgenos o haptenos.

- **Infección por *Candida***¹⁹

Desde 1936 se ha relacionado a la estomatitis protésica con *Candida*, ya que para Cahn este agente patógeno era el principal responsable del proceso. A partir de ese momento se han realizado innumerables estudios en los que se ha demostrado esta relación según la cual, en los pacientes con estomatitis protésica existe un aumento significativo de *Candida* en relación con las personas con dentición natural e incluso con portadores de prótesis sin la enfermedad. El grado de implicación real de *Candida albicans* en la estomatitis protésica no se conoce, pudiendo ser un factor sobreañadido a un proceso multifactorial.

De las diferentes especies de *Candida* encontradas en pacientes con estomatitis protésica son la *C. albicans*, aislada aproximadamente en un 35 % de los casos, y la *C. tropicalis* las más patógenas. No obstante, los hongos no son los únicos implicados, ya que existe un complejo grupo de gérmenes orales comensales y oportunistas capaces de provocar una disminución de la resistencia bucal frente a *Candida*, así, se ha demostrado un considerable aumento del porcentaje de *Streptococos mutans* tras la colocación de una prótesis removible.

A pesar de que existen divergencias referidas a la relación entre la estomatitis protésica y la cantidad de *Candida*, (número de levaduras por mm²), la mayoría de los autores creen en la existencia de una relación directa entre el número de hongos y su patogenia en la enfermedad. Se han descubierto hasta 18 cepas de

Candida albicans en la estomatitis protésica, siendo el serotipo A el principalmente involucrado.

La mayoría los trabajos consultados permiten afirmar que *candida* es un factor etiológico de primer orden en la estomatitis protésica sobre todo de los tipos II y III, pero no en el tipo I, aunque algunos estudios discutan su importancia.

- **Hábitos dietéticos** ¹⁹

Se ha relacionado una dieta con alto contenido de carbohidratos con un empeoramiento de la estomatitis protésica, al producir tanto un aumento del crecimiento de *Candida* como de su capacidad de adhesión a las células de la mucosa y a la base de la prótesis.

Las deficiencias nutritivas pueden aumentar la susceptibilidad a estomatitis protésica, y así los déficits tanto vitamínicos como de hierro se han señalado como factores predisponentes para la enfermedad.

- **Factores sistémicos** ¹⁹

Algunas enfermedades se relacionan muy frecuentemente con estomatitis protésica. Podemos incluir estados de inmunodeficiencia, diabetes mellitus, anemia, hipoparatiroidismo, xerostomía, intoxicación por mercurio, penfigoide ampolloso, alcoholismo y tabaquismo.

Tenemos que tener presente la acción de una amplia diversidad de fármacos y terapias: antibióticos, corticoesteroides, inmunosupresores, psicofármacos, radioterapia.

- **Miscelánea** ¹⁹

Tenemos que considerar también factores psicológicos que están presentes con una gran frecuencia en los pacientes con estomatitis protésica, así como el uso de diversos materiales y sistemas que emplean los pacientes para sujeción y ajuste de la prótesis.

También el grupo sanguíneo O parece constituir un factor predisponente para la estomatitis protésica, ciertas glicoproteínas presentes en el grupo sanguíneo intervendrían en la adherencia de *Candida albicans*.

3.3 Definición de términos

- **Eficacia:** Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera.
- **Biofilm:** Comunidad compleja de microorganismos adheridos a una superficie; estos microorganismos están organizados espacialmente en una estructura tridimensional envueltos en una matriz extracelular que deriva de ellas mismas y del medio ambiente. Muestran además un fenotipo alterado en cuanto al grado de multiplicación celular o expresión de sus genes.
- **Acrílico de termocurado:** Aquel que para lograr su polimerización requiere de altas temperaturas.

3.4 Hipótesis

Existen diferencias en la eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables	Conceptualización	Indicador	Dimensión	Escala	Categoría
Biofilm en las prótesis dentales	Comunidad compleja de microorganismos adheridos a la superficie de las prótesis completas	Crecimiento de colonias en el medio de cultivo a partir del biofilm de la resina acrílica	<ul style="list-style-type: none"> • <i>C. albicans</i> • <i>S. mutans</i> • <i>E. faecalis</i> 	Nominal	S/N
Agente desinfectante	Sustancias químicas utilizadas para la desinfección de las prótesis completas	Aplicación de los agentes sobre el biofilm formado en la resina acrílica	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Peróxido alcalino (Corega Tabs)</i> • <i>Hipoclorito de sodio 0,5 %</i> • <i>Gluconato de Clorhexidina 0,12 % (Bucoxidina)</i> 	Nominal	S/N
Eficacia antibacteriana	Actividad de los agentes sobre el biofilm adherido a la resina acrílica	Inhibición o eliminación del crecimiento de las bacterias del biofilm formado en la resina acrílica		Nominal	S/N

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación es experimental porque estará orientado a constatar lo que ocurre interviniendo en todos los factores observados. Así mismo, es de carácter transversal y direccional: transversal porque los datos serán obtenidos en un momento determinado y direccional porque se buscará la relación causa-efecto entre las variables por estudiar.

Por último, este estudio se clasifica como prospectivo, ya que se planificará la toma de datos.

4.2 Población y muestra

- Estuvo constituida por 51 muestras de resina acrílica de termocurado, divididas aleatoriamente en tres grupos, según el microorganismo a evaluar.
- Cepas patrones ATCC de *S.mutans*, *C. albicans* y *E. faecalis* para la contaminación de las resinas acrílicas.

4.3 Procedimientos y técnica

4.3.1 Confección de las muestras de resina acrílica

- Se prepararon muestras de resina acrílica de termocurado (Vitacryl), a partir de patrones de cera con las mismas dimensiones (15mm x 15 mm x 4 mm), simulando rugosidades en una de las superficies.

- Todas las muestras se sometieron a un proceso de pulido, simulando las prótesis completas (parte no rugosa pulida y parte rugosa sin pulir).
- Las resinas se dividieron en tres grupos experimentales para las cepas de: *C. albicans*, *S. mutans* y *E. faecalis*
- Cada grupo estuvo conformado por 17 resinas, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera: dos para el control negativo, 1 para el control positivo y las 14 restantes, según el agente desinfectante a utilizar (5 para NaClO 0,5 %, 5 para clorhexidina 0,12 % y 4 para Corega Tabs).
- Las muestras de resina acrílica se esterilizaron en autoclave (121 °C x 15 min).

4.3.2 Contaminación de las muestras de resina acrílica

- Las muestras se contaminaron mediante un inóculo de un cultivo bacteriano a concentración de 0.5 de la escala de Mc Farland correspondiente a 10^6 UFC de las cepas patrones de *S. mutans*, *C. albicans* y *E. faecalis* a la incubación de 37 °C por 24-48 horas.
- Los caldos de cultivo utilizados fueron: caldo TSB para *S. mutans* y *C. albicans*; y caldo BHI para *E. faecalis*.
- Para el control positivo, se utilizaron las resinas contaminadas con cada bacteria.
- Para el control negativo se utilizaron las resinas de los cultivos sin inóculo.

4.3.3 Desinfección de las resinas y siembra de los frotises

- Después de la inoculación, las muestras se distribuyeron en 3 grupos y se sometieron a las siguientes soluciones:
 - Desinfectante 1 (D₁): Inmersión en un matraz conteniendo 40 ml de solución de hipoclorito de sodio al 0,5 % durante 5 minutos
 - Desinfectante 2 (D₂): Inmersión en un matraz conteniendo 40 ml de gluconato de clorhexidina 0,12 % (Bucoxidina) durante 5 minutos

- Desinfecantet 3 (D₃): Inmersión en un matraz 40 ml de peróxido alcalino (una pastilla Corega Tabs diluida en 200 ml) durante 5 minutos
- Luego de este tiempo, las muestras de resina se retiraron y se colocaron en recipientes estériles. Para los grupos *C. albicans* y *S. mutans*, 3 de las resinas se enjuagaron con agua destilada estéril, previamente a la colocación en el recipiente. Para el grupo *E. faecalis*, dos resinas fueron enjuagadas y dos no.
- Se tomaron frotis de cada una de las resinas (contaminadas y grupos control) con un hisopo estéril.
- Se realizaron siembras de cada frotis en placas Petri, divididas en muestras lavadas (L) y muestras sin lavar (SL), con los medios de cultivo correspondientes para cada bacteria: Agar Sabouraud para *C. albicans*, Agar Tripticasa soya (TSA) para *S. mutans* y Agar Bilis Esculina para *E. faecalis*.
- Las placas con las siembras respectivas, se incubaron a 37 °C durante 24-48 horas.

4.3.4 Lectura de Placas Petri

- Luego de la incubación, se evaluó el crecimiento bacteriano según el agente desinfectante empleado, así como el crecimiento bacteriano o no en los controles positivo y negativo.

4.4 Procesamiento de datos

Todos los datos se registraron en las respectivas fichas de recolección de datos para cada bacteria. (Ver Anexo 1, Anexo 2 y Anexo 3).

Luego se consignaron en una base de datos confeccionada en el programa estadístico SPSS 22.0 con el propósito de hacer el análisis de los resultados que se obtendrán, mediante las pruebas de contrastación de hipótesis: Chi-cuadrado y Kruskal-Wallis.

4.5 Análisis de resultados

De acuerdo con el tipo de investigación y los objetivos planteados se realizó un análisis descriptivo de cada variable representándose mediante tablas de frecuencia y porcentaje, además de gráficos de barras en los cuales se compararon ambas variables (microorganismo vs. agente desinfectante).

V. RESULTADOS

Se evidenció crecimiento bacteriano en los controles positivos de cada grupo (*C. albicans*, *S. mutans* y *E. faecalis*); por el contrario, no hubo crecimiento bacteriano en ninguno de los controles negativos. (Fig 3, 4 y 5).

No existió diferencia entre los crecimientos bacterianos de las resinas enjuagadas con agua destilada estéril o no en ninguno de los grupos.

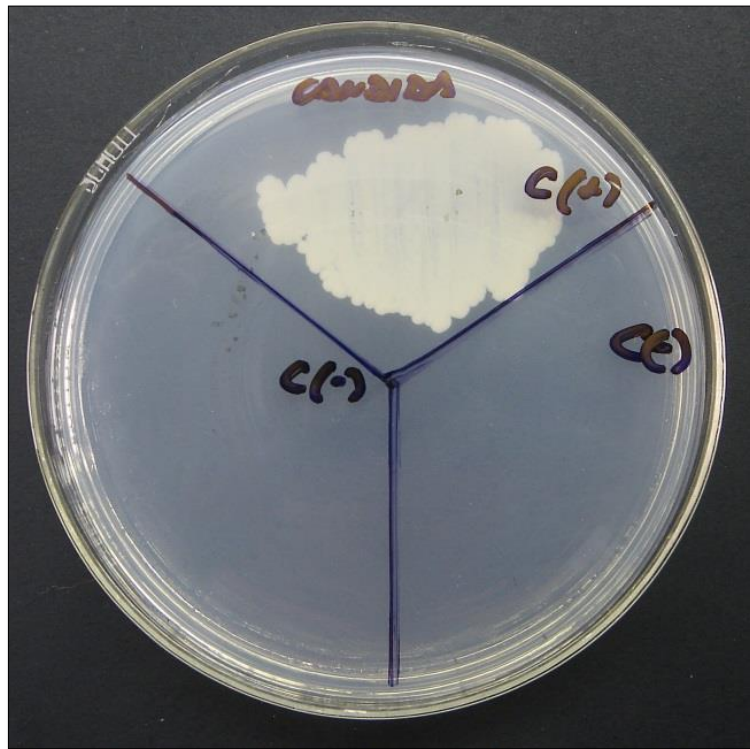


Figura 3. Crecimiento de *C. albicans* en grupos control positivo y negativo.

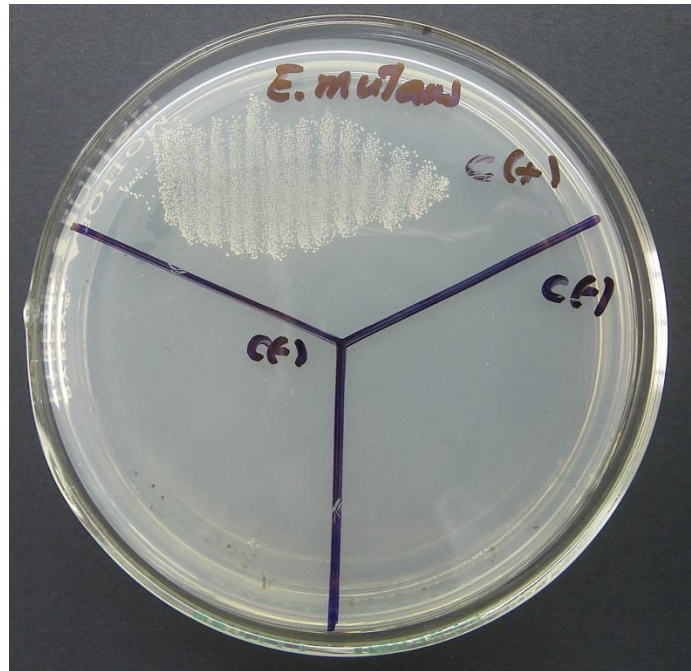


Figura 4. Crecimiento de *S. mutans* en grupos control positivo y negativo.

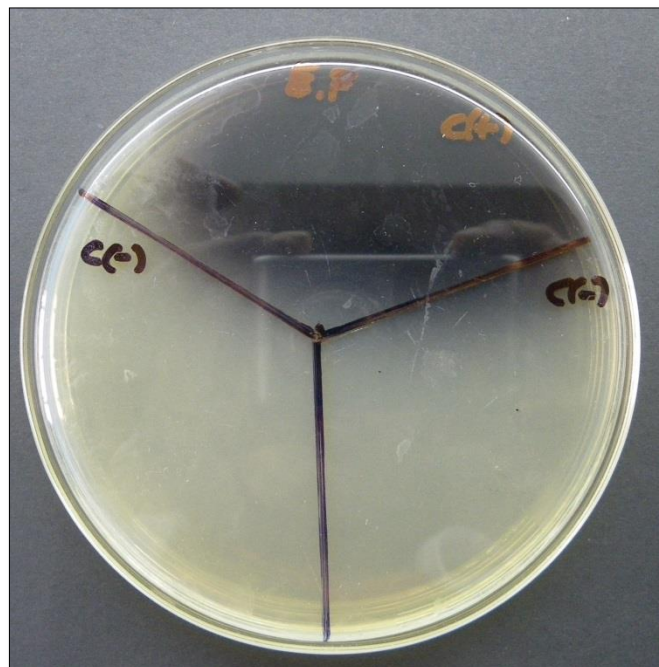


Figura 5. Crecimiento de *E. faecalis* en grupos control positivo y negativo.

Para el grupo *C. albicans*, no se observó crecimiento bacteriano en ninguna de las resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 % o con clorhexidina al 0,12 % (Fig 6 y 7). Sin embargo, sí se evidenció crecimiento bacteriano en las cuatro resinas desinfectadas con Corega Tabs (Fig 8); es decir, en el 28 % del total de las muestras pertenecientes al grupo *C. albicans* (TABLA 1). Para estos últimos casos, se realizó el conteo de UFC: 1SL > 1000 UFC; 2SL = 95 UFC, 1L > 1000 UFC, 2L = 386 UFC (Ver ANEXO 1)

TABLA 1. Crecimiento de *Candida albicans* según el agente desinfectante

DESINFECTANTE	<i>Candida albicans</i>				Total	
	Si		No			
	F	%	f	%	F	%
NaClO 0,5%	0	0 %	5	35 %	5	35 %
Clorhexidina 0,12%	0	0 %	5	35 %	5	35 %
Corega Tabs	4	28 %	0	0 %	4	28 %
Total	4	28 %	10	71 %	14*	100 %

* Total de muestras de resina acrílica del grupo *C. albicans* expuestas al agente desinfectante

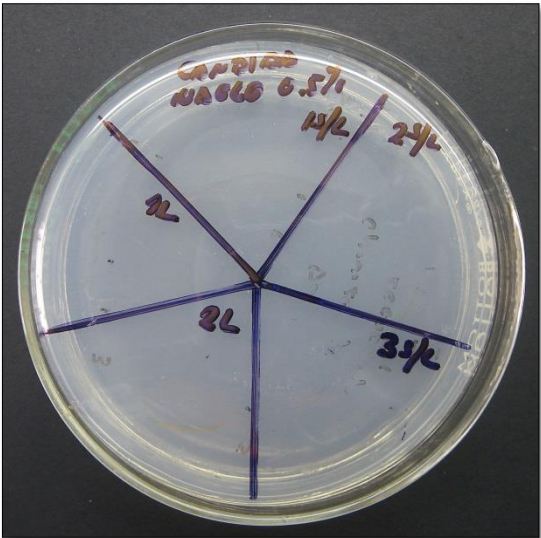


Figura 6. Cultivo en Agar Sabouraud para la recuperación de *C. albicans* a partir de resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %

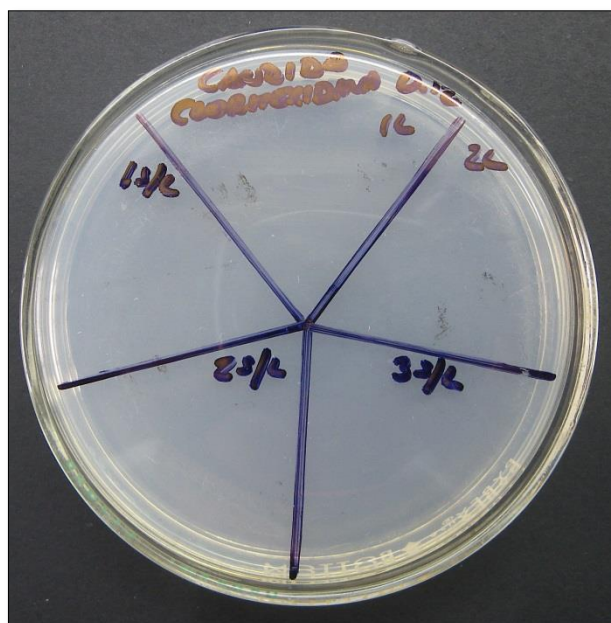


Figura 7. Cultivo en Agar Sabouraud para la recuperación de *C. albicans* a partir de resinas desinfectadas con clorhexidina al 0,12 %

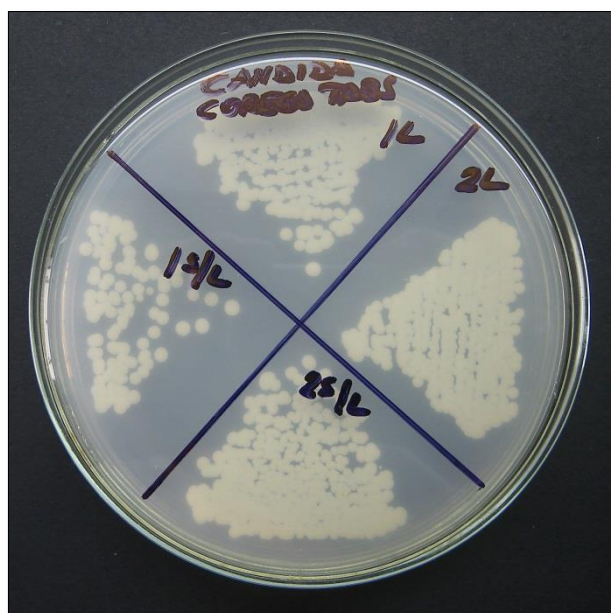


Figura 8. Cultivo en Agar Sabouraud para la recuperación de *C. albicans* a partir de resinas desinfectadas con Corega Tabs

Para el grupo *S. mutans*, no se observó crecimiento bacteriano en ninguna de las resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %, clorhexidina al 0,12 % o Corega Tabs (Fig 9, 10 y 11); es decir que existió una remoción de *S. mutans* adheridos en el 100 % de las muestras (TABLA 2).

TABLA 2. Crecimiento de *Streptococcus mutans* según el agente desinfectante

DESINFECTANTE	<i>Streptococcus mutans</i>				Total	
	Si		No		F	%
	F	%	f	%		
NaClO 0,5%	0	0 %	5	35 %	5	35 %
Clorhexidina 0,12%	0	0 %	5	35 %	5	35 %
Corega Tabs	0	0 %	4	28 %	4	28 %
Total	0	0 %	14	100 %	14*	100 %

* Total de muestras de resina acrílica del grupo *S. mutans* expuestas al agente desinfectante.

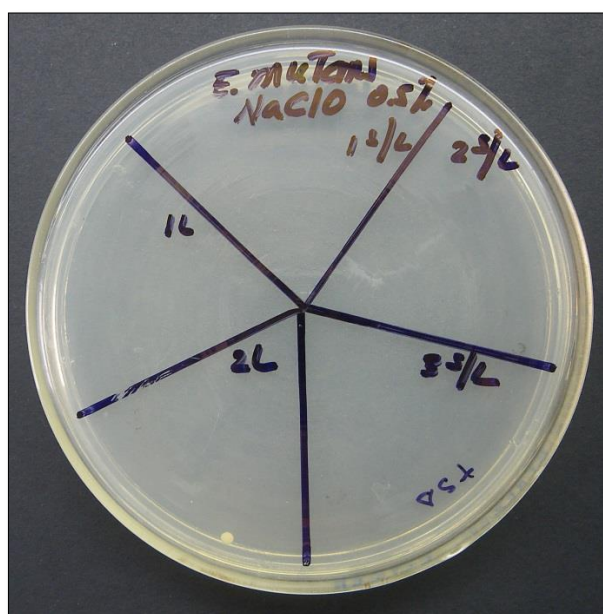


Figura 9. Cultivo en Agar Tripticasa soya (TSA) para la recuperación de *S. mutans* a partir de resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %

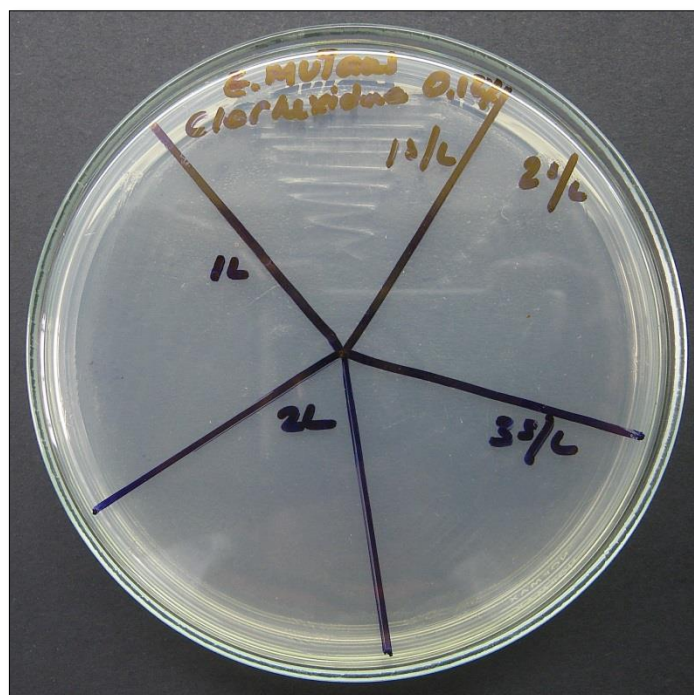


Figura 10. Cultivo en Agar Tripticasa soya (TSA) para la recuperación de *S. mutans* a partir de resinas desinfectadas con clorhexidina al 0.12 %



Figura 11. Cultivo en Agar Tripticasa soya (TSA) para la recuperación de *S. mutans* a partir de resinas desinfectadas con Corega Tabs

Tampoco se observó crecimiento bacteriano en ninguna de las resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 % o con clorhexidina al 0,12 % pertenecientes al grupo *E. faecalis* (Imagen 12, 13 y 14). Sí se evidenció crecimiento bacteriano, pero solamente en una las resinas desinfectadas con Corega Tabs que no se enjuagaron en agua destilada estéril (2SL); es decir en el 7 % del total de las muestras pertenecientes al grupo *S. mutans*. (TABLA 3), Para este caso particular, se realizó el conteo de UFC: 2SL=3 UFC (Ver ANEXO 3).

TABLA 3. Crecimiento de *Enterococcus faecalis* según el agente desinfectante

DESINFECTANTE	<i>Enterococcus faecalis</i>				Total	
	Si		No			
	F	%	f	%	F	%
NaClO 0,5%	0	0 %	5	35 %	5	35 %
Clorhexidina 0,12%	0	0 %	5	35 %	5	35 %
Corega Tabs	1	7 %	3	21 %	4	28 %
Total	1	7 %	13	92 %	14*	100 %

* Total de muestras de resina acrílica del grupo *E. faecalis* expuestas al agente desinfectante.

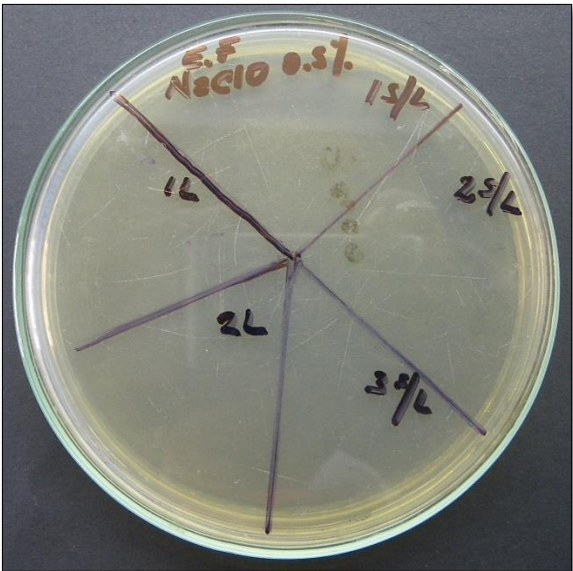


Figura 12. Cultivo en Agar Bilis Esculina para la recuperación de *E. faecalis* a partir de resinas desinfectadas con NaClO al 0,5 %

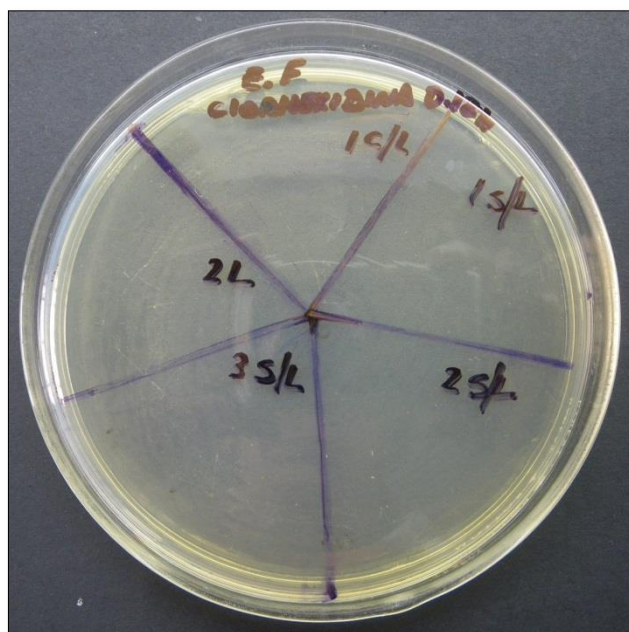


Figura 13. Cultivo en Agar Bilis Esculina para la recuperación de *E. faecalis* a partir de resinas desinfectadas con clorhexidina al 0,12 %

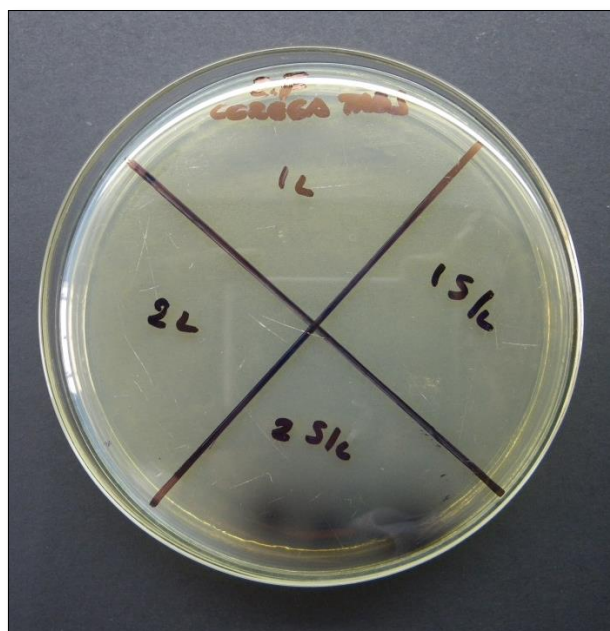


Figura 14. Cultivo en Agar Bilis Esculina para la recuperación de *E. faecalis* a partir de resinas desinfectadas con Corega Tabs

Para la evaluación de los resultados se utilizó la prueba de Chi-cuadrado, para los tres grupos: *C. albicans*, *S. mutans* y *E. faecalis*. Primero evaluando la eficacia de los tres agentes desinfectantes y luego alternando de dos en dos, para cada grupo.

Se observó que para el grupo de *C. albicans*, existió una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (Ver ANEXO 4), lo cual corrobora la hipótesis del estudio; es decir, que existe diferencia en la eficacia de los distintos desinfectantes en la remoción de microorganismos adheridos a resina acrílica de termocurado, en este caso particular, en la remoción de *C. albicans*. Al analizar los desinfectantes en pares, no se obtuvieron valores de “ p ” para NaClO 0,5 % vs. clorhexidina 0,12 %, ya que el crecimiento bacteriano fue constante en todos los casos (negativo); es decir, no hay diferencia en la eficacia de uno u otro desinfectante en la remoción de *C. albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado. Sin embargo, sí existió una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$), tanto para NaClO al 0,5 % vs. Corega Tabs (Ver ANEXO 5), como para clorhexidina al 0,12 % vs. Corega Tabs (Ver ANEXO 6), lo que indica que ambos, NaClO al 0,5 % y clorhexidina al 0,12 % son más eficaces en la remoción de *C. albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado, que las pastillas efervescentes Corega Tabs.

No se obtuvieron datos estadísticos para el grupo de *S. mutans*, debido a que los valores de crecimiento bacteriano fueron constantes para los tres desinfectantes; es decir, no hay diferencia en la eficacia de ninguno de ellos en la remoción de *S. mutans* adheridos a resina acrílica de termocurado.

Para el grupo de *E. faecalis* existió una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) (Ver ANEXO 7), lo cual corrobora la hipótesis del estudio; es decir, que existe diferencia en la eficacia de los distintos desinfectantes en la remoción de microorganismos adheridos a resina acrílica de termocurado, en este caso particular, en la remoción de *E. faecalis*. Al analizar los desinfectantes en pares, no se obtuvieron valores de “ p ” para NaClO al 0,5 % vs. clorhexidina al 0,12 %, ya que el crecimiento bacteriano fue constante en todos los casos (negativo); es

decir, no hay diferencia en la eficacia de uno u otro desinfectante en la remoción de *E. faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado. Sin embargo, sí existió una diferencia estadísticamente significativa ($p<0,05$), tanto para NaClO al 0,5 % vs. Corega Tabs (Ver ANEXO 8), como para clorhexidina al 0,12 % vs. Corega Tabs (Ver ANEXO 9), lo que indica que ambos, NaClO al 0,5 % y clorhexidina al 0,12 % son más eficaces en la remoción de *E. faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado, que las pastillas efervescentes Corega Tabs.

También se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, ya que fue factible realizar un conteo de UFC luego de la acción de los agentes desinfectantes. Se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p<0,05$) (Ver ANEXO 10), para los grupos de *C. albicans* y *E. faecalis*. De esta manera se reafirma la hipótesis del estudio para estos grupos; es decir, que existe diferencia en la eficacia de los tres agentes desinfectantes en la remoción de especies de *C. albicans* y *E. faecalis* adheridas a resina acrílica de termocurado. Por otro lado, no se observa una diferencia estadísticamente significativa ($p>0,05$) (Ver ANEXO 10) en el grupo de *S. mutans*, lo que rechaza la hipótesis del estudio e indica que no existe diferencia en la eficacia de los tres agentes desinfectantes evaluados en la remoción de *S. mutans* adheridos a resina acrílica de termocurado.

VI. DISCUSIÓN

La limpieza de las prótesis por parte del paciente no siempre es correcta, ya sea por negligencia de éste, falta de orientación por parte del cirujano dentista, las características anatómicas de las prótesis, la disminución de la destreza manual de los pacientes o por la ineficacia de la mayoría de los productos comerciales para la limpieza química de las prótesis.⁴ Peracini y col,¹⁴ afirmaron lo expuesto anteriormente, al concluir en su estudio del 2010 que pacientes portadores de prótesis tenían un limitado conocimiento sobre la higiene de las mismas, así como de su cuidado bucal. Así mismo, Takamiya y col,¹⁷ concluyeron que los pacientes portadores de prótesis removibles, necesitaban motivación e instrucciones concernientes a la limpieza de las mismas, así como su remoción durante la noche, En adición, en el 2010, Sadig y col,¹¹ concluyeron que la predisposición de los factores de estomatitis protésica está asociada al método de higiene de las prótesis y el uso de éstas al momento de dormir. Y que es responsabilidad de los odontólogos proporcionar de forma rutinaria, después de la colocación de prótesis, instrucciones de higiene para educar y motivar al paciente

Este estudio evaluó la eficacia del hipoclorito de sodio 0,5 %, la clorhexidina 0,12 % y pastillas efervescentes Corega Tabs, en la remoción de especies de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridas a resina acrílica de termocurado.

Los resultados mostraron que los agentes químicos son una buena alternativa para la limpieza y remoción de microorganismos adheridos a resina acrílica de termocurado. Así como lo afirma Oliveira y col,³ quienes concluyeron que cualquier método de limpieza para prótesis dentales (mecánico, químico o la combinación de ambos), es una buena alternativa, pero que muestran diferentes efectos dependiendo del tipo de biofilm microbiano formado en las muestras de resina acrílica.

En esta investigación el NaClO 0,5 % es uno de los agentes desinfectantes con más eficaces en la remoción de las especies de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *E. faecalis* adheridas a resina acrílica de termocurado, ya que no se evidenció crecimiento bacteriano alguno en ninguna de las muestras, luego de la exposición de éstas a dicho agente químico. Feitosa Ferreira y col,⁴ corroboran lo expuesto al afirmar que el único tratamiento capaz de reducir la adhesión de especies de *C. albicans* y *C. glabrata* sobre bases acrílicas, fue la solución de NaClO al 0,5 %; con la diferencia que en su estudio el hipoclorito actuó durante 10 minutos, mientras que en la presente investigación fue solamente por un período de 5 minutos. De la misma manera, Bagiotto y col,¹⁸ afirmaron que el hipoclorito alcalino es la mejor manera de remover la placa bacteriana en un período de 10 minutos, 5 más de lo empleado en nuestro trabajo.

La clorhexidina al 0,12 % es el otro agente desinfectante con mayor eficacia en la remoción de las cepas de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *E. faecalis* adheridas a resina acrílica de termocurado, ya que tampoco se evidenció crecimiento bacteriano alguno, luego de la exposición de las muestras de resina a dicho agente químico. Tal y como lo afirma Cervantes y col,¹ quienes concluyeron que el digluconato de clorhexidina al 0,12 % es más eficaz en la reducción de los valores de la adhesión de *Candida albicans* a la resina acrílica de termocurado, A su vez, Machado y col,⁶ quienes en su estudio demostraron la eficacia en la eliminación del biofilm de prótesis completas, mediante una solución de clorhexidina al 0,12 %. La diferencia radica en que según los resultados de Machado y col,⁶ el tiempo necesario para lograr la eliminación del biofilm de las prótesis debe ser de 20 minutos, a diferencia del presente estudio en el que sólo se necesitan 5 minutos para la eliminación de las bacterias evaluadas.

Las pastillas efervescentes Corega Tabs fueron las menos eficaces en la remoción de especies de *Candida albicans* y *E. faecalis* adheridas a resina acrílica de termocurado, ya que se observó crecimiento bacteriano, luego de la exposición de las muestras de resina a dicho agente químico. Bagiotto y col,¹⁸ expusieron que Corega Tabs® deben ser usadas durante 30 minutos para que la eficacia de limpieza sea similar al del hipoclorito alcalino. Así mismo, Costa y col²

señalaron que las pastillas efervescentes Corega Tabs pueden ser utilizadas como agentes auxiliares en la limpieza de las prótesis completas. En adición, Uladamar y col,¹⁵ quienes evaluaron la eficacia de diferentes marcas de pastillas efervescentes, concluyeron que sólo con Fittydent se mostró una aparente reducción del número de *Candida spp.* sólo después de 60 minutos de tratamiento; lo que nos indica que los peróxidos alcalinos deben ser utilizados por intervalos de tiempo más prolongados para ser eficaces. Sin embargo, en el 2010, Srinivasan y col,¹³ concluyeron que el uso de pastillas efervescentes Corega Tabs, reduce el número de microorganismos en comparación con simples métodos de limpieza manuales en prótesis completas.

VII. CONCLUSIONES

- Los agentes químicos son una buena alternativa para la limpieza y remoción de microorganismos adheridos a resina acrílica de termocurado.
- Los resultados muestran que existen diferencias en la eficacia de los diferentes agentes desinfectantes dependiendo de las especies estudiadas.
- El hipoclorito de sodio al 0,5 % y la clorhexidina al 0,12 % son más eficaces que las pastillas efervescentes Corega Tabs en la remoción de *Candida albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado.
- No existe diferencia entre la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % y la clorhexidina al 0,12 % en la remoción de *Candida albicans* adheridas a resina acrílica de termocurado.
- No existe diferencia entre la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 %, clorhexidina al 0,12 % y pastillas efervescentes Corega Tabs en la remoción de *Streptococcus mutans* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- El hipoclorito de sodio al 0,5 % y la clorhexidina al 0,12 % son más eficaces que las pastillas efervescentes Corega Tabs en la remoción de *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.
- No existe diferencia entre la eficacia del hipoclorito de sodio al 0,5 % y la clorhexidina al 0,12 % en la remoción de *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.

VIII. RECOMENDACIONES

- Ampliar y desarrollar estudios que permitan que los estudiantes y profesionales de odontología, instruyan y brinden la información necesaria a los pacientes portadores de prótesis removibles, parciales o completas, sobre la limpieza y cuidado de las mismas.
- Los resultados obtenidos a partir de esta investigación podrán aplicarse para la limpieza de todos los aditamentos protésicos removibles, que tengan como base una resina acrílica de termocurado: prótesis parciales, prótesis completas y aparatos de ortodoncia.
- Esta investigación podrá ser utilizado como antecedente para futuras investigaciones sobre la eficacia de los agentes desinfectantes en la remoción de otros microorganismos propios de la cavidad oral, aislados o formando un biofilm.
- Esta investigación podrá ser utilizado como antecedente para futuras investigaciones, que evalúen el efecto de los desinfectantes sobre las propiedades de la resina acrílica de termocurado.
- Esta investigación podrá servir como antecedente para investigaciones futuras en la remoción de microorganismos adheridos a las bases metálicas de las prótesis parciales removibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cervantes F, Garcia de Souza, Paradella T, et al. Effect of sodium bicarbonate on *Candida albicans* adherence to thermally activated acrylic resin. Braz Oral Res. 2009 Oct-Dec;23(4):381-5
2. Costa P, Machado I, Peracini A et al. The effectiveness of chemical denture cleansers and ultrasonic device in biofilm removal from complete dentures. J Appl Oral Sci. 2011;19(6):668-73
3. Oliveira H, Silva-Lovato C, De Souza R, et al. Effect of Three Methods for Cleaning Dentures on Biofilms Formed In Vitro on Acrylic Resin. Journal of Prosthodontics 2009; 18: 427–431
4. Feitosa M, Pereira-Cenci T, Rodrigues L, et al. Efficacy of denture cleansers on denture liners contaminated with *Candida* species. Clin Oral Invest 2009; 13:237–242
5. Peracini A. Solucoes higienizadoras de prótese total: avaliacao da remocao de biofilme e efeito sobre propriedades da resina acrílica termopolimerizável. Tese. Faculdade de Odontologia de Ribeirao Preto da Universidade de Sao Paulo. 2012
6. Machado I, Cruz P, Silva-Lovato C et al. Effect of Chlorhexidine on Denture Biofilm Accumulation. Journal of Prosthodontics 2012;21: 2–6
7. Gornitsky M, Paradis I, Landaverde G, et al. A Clinical and Microbiological Evaluation of Denture Cleansers for Geriatric Patients in Long-Term Care Institutions. Journal of the Canadian Dental Association 2002; 68(1):39-45
8. Amit Dua Sukanya, K. R. Kashinath S. A comparative in-vitro microbiological study to evaluate the penetration by *Candida albicans* of different heat cure acrylic resins after denture brush abrasión. The Journal of Indian Prosthodontic Society 2008; Vol 8:4
9. Panzeri H, Guimara~es E, Oliveira H, et al. In vitro and clinical evaluation of specific dentifrices for complete denture higiene. The Gerodontology Association and Blackwell Munksgaard Ltd, Gerodontology 2009; 26: 26–33

10. De Souza R, Nascimento C, Regis R, et al. Effects of the domestic use of a disclosing solution on the denture biofilm: a preliminary study *Journal of Oral Rehabilitation* 2009 36; 491–497
11. Sadig W. The denture hygiene, denture stomatitis and role of dental hygienist. *Int J Dent Hygiene* 2010; 8:227–231
12. Silva-Lovato C, De Weber B, Adriaens E et al. Clinical and antimicrobial efficacy of NitrAdine™- based disinfecting cleaning tablets in complete denture wearers. *J Appl Oral Sci.* 2010;18(6):560-5
13. Srinivasan M, Gulabani M. A microbiological evaluation of the use of denture cleansers in combination with an oral rinse in complete denture patients. *Indian J Dent Res* 2010; 21(3):353-356
14. Peracini A, Machado I, Oliveira H et al. Behaviors and Hygiene Habits of Complete Denture Wearers. *Braz Dent J* 2010; 21(3): 247-252
15. Uludamar A, Özkan Y, Kadir T, Ceyhan I. In vivo efficacy of alkaline peroxide tablets and mouthwashes on *Candida albicans* in patients with denture stomatitis. *J Appl Oral Sci.* 2010;18(3):291-6
16. Uludamar A, Go" khan A, Kulak Y. Clinical and microbiological efficacy of three different treatment methods in the management of denture stomatitis. *The Gerodontology Society and John Wiley & Sons A/S, Gerodontology* 2011; 28: 104–110
17. Takamiya A, Monteiro D, Ricardo V et al. Complete denture hygiene and nocturnal wearing habits among patients attending the Prosthodontic Department in a Dental University in Brazil. *The Gerodontology Society and John Wiley & Sons A/S, Gerodontology* 2011; 28: 91–96
18. Bagiotto M, Unfer B, Gressler L, Olmedo K. Analysis of the Effectiveness of Different Hygiene Procedures Used in Dental Prostheses. *Oral Health & Preventive Dentistry* 2011; 9:3
19. Serrano C. Estudio in vitro de la adherencia de *Candida albicans* a las resinas acrílicas. Tesis. Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. 2002
20. Smith G.N., Wright S., Brown D. Utilización clínica de los materiales dentales. 2ª Ed. Barcelona: Masson S.A.; 1996. P 129-136 y 231-236.
21. Rodney P. Materiales para base de dentaduras. *Clín Odontol Norteam* 1996; Vol 1: 119-26.

22. Vega del Barrio J.M^a. Materiales en Odontología. Fundamentos biológicos, clínicos, biofísicos y físico-químicos. 1^a Ed Barcelona: Editorial Avances; 1996. P 222-232 y 279-289
23. Graig R.G. Materiales de Odontología Restauradora. Capítulo 6: Polimeros y polimerización. 1^a Ed. Mexico: Editorial Harcourt Brace; 1998. P. 127-35
24. Skinner E.W., Phillips R.W. La ciencia de los materiales dentales. Argentina (Buenos Aires): Ed. Monai; 1970. P 160-178, 179-193 y 194-213.
25. Caycik S., Jagger R.G. The effect of cross-linking chain length on mechanical properties of a dough-molded poly(methylmethacrylate) resin. Dent Mater 1992; 8: 153-57.
26. Rubio D. Estudio de la capacidad de inhibición del crecimiento bacteriano de los adhesivos autograbantes frente a gérmenes de la cavidad oral. Tesis. Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. 2013
27. Tanaka J, Tanaka M, Kawazoe T. Longitudinal research on the oral environment of elderly wearing fixed or removable prostheses. J Prosthodont Res. 2009;53:83-8.
28. Baena-Monroy T, Moreno-Maldonado V, Franco-Martínez F, Aldape-Barrios B, Quindós G, Sánchez-Vargas LO. Candida albicans, Staphylococcus aureus and Streptococcus mutans colonization in patients wearing dental prosthesis. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2005;10:27-39
29. Mantzourani M, Gilbert SC, Fenlon M, Beighton D. Non-oral bifidobacteria and the aciduric microbiota of the denture plaque biofilm. Mol Oral Microbiol. 2010;25:190-9.
30. Liébana Ureña J. Microbiología Oral. Características generales de los hongos patógenos humanos. 1^a Ed. Madrid: Mc Graw.Hill Interamericana de España; 1995. P 362-75.
31. Zinsser, Wolfgang K. Joklik, Hilda P. Willett, Bernard D. Amos. Microbiología. Micología médica. 18^a Edición. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 1986. P 1257-1263 y 1334-1336.
32. García-Rodríguez J.A., Picazo J.J. Microbiología Médica General. Madrid: Ed Mosby Doyma; 1996. P 625-628.
33. Bermejo Fenoll A. Medicina Bucal Vol. I. Madrid: Ed. Síntesis S.A.; 1998. P 139-5

34. Tello, J. Acción antimicrobiana del *Anacardium occidentale* sobre *Candida albicans* y *Staphylococcus aureus*. Estudio in vitro. Tesis para obtener el título de cirujano dentista. UNMSM - Lima. 2011
35. San Millán R., Ezkurra P., Quindós G., Robert R., Senet J.M., Pontón J. Effect of monoclonal antibodies directed against *Candida albicans* cell wall antigens on the adhesion of the fungus to polystyrene. *Microbiology* 1996; 142: 2271-77.
36. Calderone R.A. Recognition between *Candida albicans* and host cells. *Trends in Microbiol* 1998; 4: 55-56.
37. Olsen I. Oral adhesion of yeast. *Acta Odontol Scand*. 1990; 48: 45-53.
38. Nikawa H., Hamada T. Binding of salivary or serum proteins to *Candida albicans* in vitro. *Arch Oral Biol* 1990; 35: 571-73.
39. Samaranayake L.P., MacFarlane T.W. Factors affecting the in-vitro adherence of the fungal oral pathogen *Candida albicans* to epithelial cells of human origin. *Arch Oral Biol* 1982; 27: 869-73.
40. Samaranayake L.P., MacFarlane T.W. (A) An in-vitro study of the adherence of *Candida albicans* to acrylic surfaces. *Arch Oral Biol* 1980; 25: 603-9.
41. Sieber C. Recuento de *Streptococcus mutans* en muestras de biofilm sobre dientes restaurados con resina compuesta oclusal versus dientes sanos mediante el método de cubeta. Tesis. Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. 2012
42. Pardi G, Guilarte C, Cardozo E, Briceño E. Detección de *Enterococcus faecalis* en dientes con fracaso en el tratamiento endodóntico. *Acta Odontológica Venezolana* 2009; 47:1
43. Ucar A, Rojas G, Balester A. Acción de agentes químicos en la eliminación de *Candida albicans* sobre prótesis dentales. *Acta Odontológica Venezolana* 2007; 45:2
44. Rojas, R. Eficacia antibacteriana in vitro del extracto de hoja de coca en comparación con clorhexidina frente a *Staphylococcus* y *Streptococcus*. Tesis. Facultad de Odontología de la Universidad de Huánuco. 2011
45. Zamacona J.M., Aguirre J.M., Kutz R., Echebarria R.A. Estomatitis protética. I. Aspectos clínico-patológicos y etiopatológicos. *Rev Act Odonto-Est* 1990; 393: 87-99.

ANEXOS



ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Microorganismo: *Candida albicans*

ESTUDIO: “Eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado”.

Evaluación del crecimiento bacteriano: **SÍ** **NO**

- **Control positivo:**

1. Crecimiento bacteriano:



- **Control negativo:**

1. Crecimiento bacteriano:



2. Crecimiento bacteriano:



- **Agente desinfectante:**

NaClO 0.5 %	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 3 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

Clorhexidina 0.12 %	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 3 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

Corega Tabs	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	+	> 1000
• 2 SL	+	95
• 1 L	+	> 1000
• 2 L	+	386

- **SL= Sin lavar**
- **L= Lavado con agua destilada estéril**



ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Microorganismo: *Streptococcus mutans*

ESTUDIO: “Eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado”.

Evaluación del crecimiento bacteriano: **SÍ** **NO**

- **Control positivo:**

2. Crecimiento bacteriano:



- **Control negativo:**

1. Crecimiento bacteriano:



2. Crecimiento bacteriano:



- **Agente desinfectante:**

NaClO 0.5 %	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 3 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

Clorhexidina 0.12 %	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 3 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

Corega Tabs	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

- **SL= Sin lavar**
- **L= Lavado con agua destilada estéril**



ANEXO 3: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Microorganismo: *Enterococcus faecalis*

ESTUDIO: “Eficacia de diferentes agentes desinfectantes en la remoción de *Candida albicans*, *Streptococcus mutans* y *Enterococcus faecalis* adheridos a resina acrílica de termocurado.

Evaluación del crecimiento bacteriano: **SÍ** **NO**

- **Control positivo:**

3. Crecimiento bacteriano: ☒ ☐

- **Control negativo:**

1. Crecimiento bacteriano: ☐ ☒

2. Crecimiento bacteriano: ☐ ☒

- **Agente desinfectante:**

NaClO 0.5 %	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 3 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

Clorhexidina 0.12 %	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	-	0
• 3 SL	-	0
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

Corega Tabs	Crecimiento bacteriano: positivo (+) / negativo (-)	UFC
• 1 SL	-	0
• 2 SL	+	3
• 1 L	-	0
• 2 L	-	0

- SL= Sin lavar
- L= Lavado con agua destilada estéril

ANEXO 4. Prueba de contrastación de hipótesis:

Prueba de Chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	14.000 ^a	2	.001
Razón de verosimilitud	16.000	2	.000
Asociación lineal por lineal	9.000	1	.002
N de casos válidos	14		

a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,14.

ANEXO 5. Prueba de contrastación de hipótesis: Prueba de Chi- cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	9.000 ^a	1	.003		
Corrección de continuidad ^b	5.000	1	.020		
Razón de verosimilitud	12.000	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.008	.008
Asociación lineal por lineal	8.000	1	.005		
N de casos válidos	9				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,78.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

ANEXO 6. Prueba de contrastación de hipótesis: Prueba de Chi- cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	9.000 ^a	1	.003		
Corrección de continuidad ^b	5.000	1	.020		
Razón de verosimilitud	12.000	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.008	.008
Asociación lineal por lineal	8.000	1	.005		
N de casos válidos	9				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,78.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

ANEXO 7. Prueba de contrastación de hipótesis: Prueba de Chi-cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2.000 ^a	2	.000
Razón de verosimilitud	2.000	2	.000
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.000
N de casos válidos	14		

a. 6 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,29.

ANEXO 8. Prueba de contrastación de hipótesis: Prueba de Chi-cuadrado.

	Valor	Gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	1.000 ^a	1	.000		
Corrección de continuidad ^b	.014	1	.000		
Razón de verosimilitud	1.000	1	.000		
Prueba exacta de Fisher				.000	.000
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.000		
N de casos válidos	9				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,44.

c. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

ANEXO 9. Prueba de contrastación de hipótesis: Prueba de Chi- cuadrado.

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)
Chi-cuadrado de Pearson	1.000 ^a	1	.000	.000	.000
Corrección de continuidad ^b	.014	1	.000		
Razón de verosimilitud	1.000	1	.000		
Prueba exacta de Fisher					
Asociación lineal por lineal	1.000	1	.000		
N de casos válidos	9				

a. 4 casillas (100,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,44.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

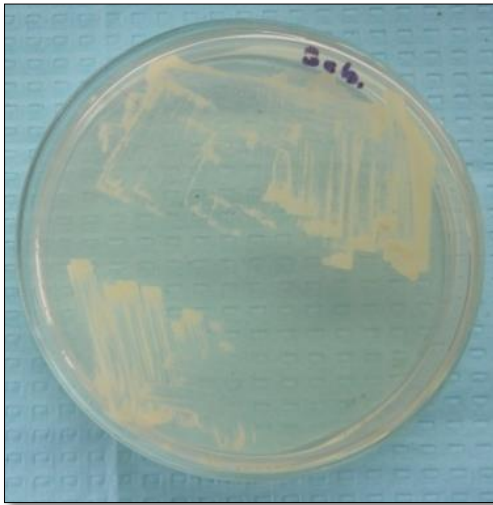
ANEXO 10. Prueba de contrastación de hipótesis: Prueba de Kruskal - Wallis

	Crecimiento de cepas de <i>Candida albicans</i>	Crecimiento de cepas de <i>St. Mutans</i>	Crecimiento de cepas de <i>E. Faecalis</i>
Chi-cuadrado	12.000	.000	2.000
Gl	2	2	2
Sig. asintótica	.002	1.000	.000

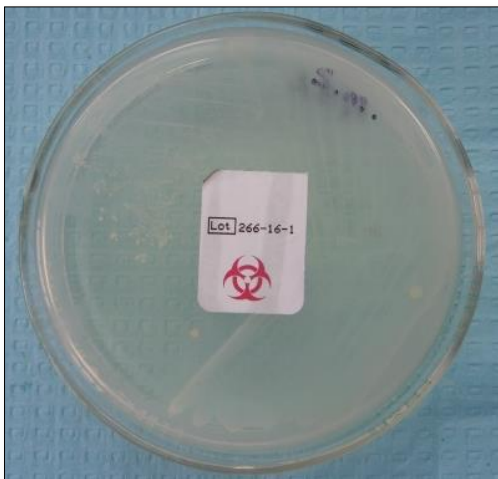
a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Agente Desinfectante

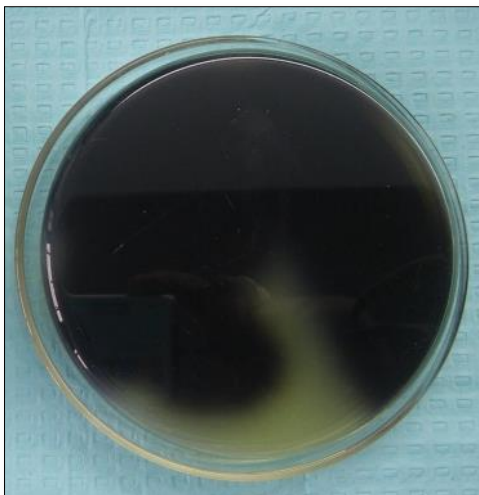
ANEXO 11. PASOS DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (Laboratorio de Microbiología de la FO - UNMSM. Enero – 2014)



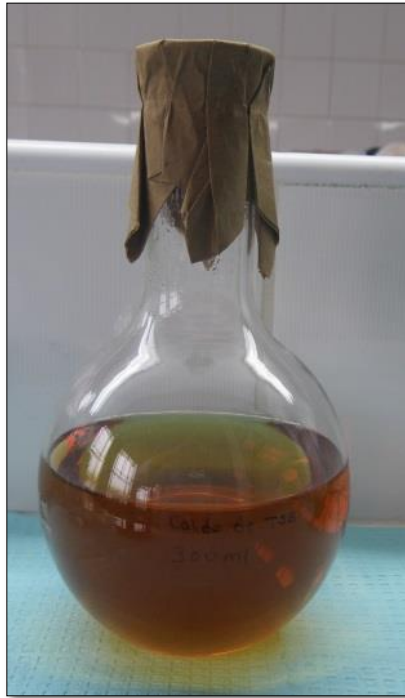
Reactivación de cepas. Placa Petri con Agar Sabouraud y crecimiento de *C. albicans*



Reactivación de cepas. Placa Petri con Agar TSA y crecimiento de *S. mutans*



Reactivación de cepas. Placa Petri con Agar Bilis Esculina y crecimiento de *E. faecalis*.



Caldo TSB para crecimiento de *C. albicans* y *S. mutans*.

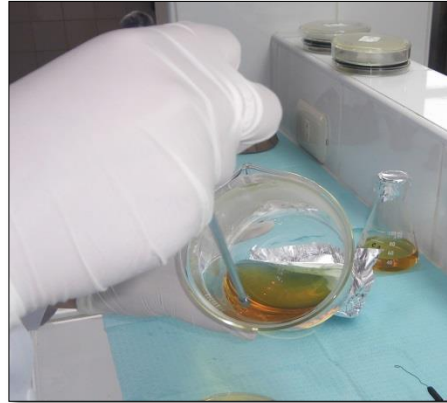


Caldo BHI para crecimiento de *E. faecalis*.

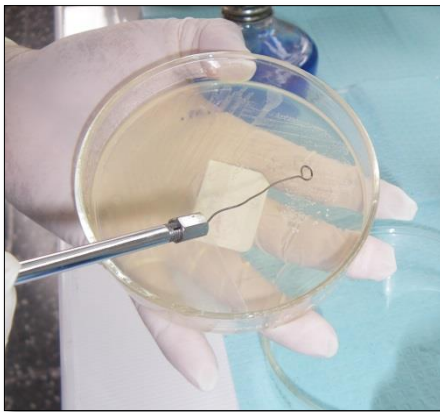
CONTAMINACIÓN DE MUESTRAS



3A



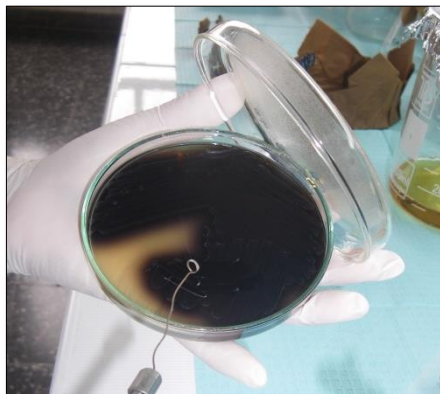
3B



4A



4B



5A



5B

3A Y 3B. Contaminación de caldo TSB con *C. albicans*.
4A Y 4B. Contaminación de caldo TSB con *S. mutans*.
5A Y 5B. Contaminación de caldo BHI con *E. faecalis*.



Contaminación de resinas con *E. faecalis* y control negativo.



Contaminación de resinas con *C. albicans* y control negativo.



Contaminación de resinas con *E. faecalis* y control negativo.



Incubación de resinas en los caldos contaminados y controles negativos a 37 °C durante 24-48h.

DESINFECCIÓN Y SIEMBRAS DE RESINAS CONTAMINADAS Y CONTROLES



Control negativo y resinas contaminadas con *E. faecalis*.
Nótese la diferencia de la turbidez del medio contaminado luego de la incubación.



Resinas contaminadas con *C. albicans* y control negativo.
Nótese la diferencia de la turbidez del medio contaminado luego de la incubación.



Resinas contaminadas con *E. mutans* y control negativo.
Nótese la diferencia de la turbidez del medio contaminado luego de la incubación.



12A

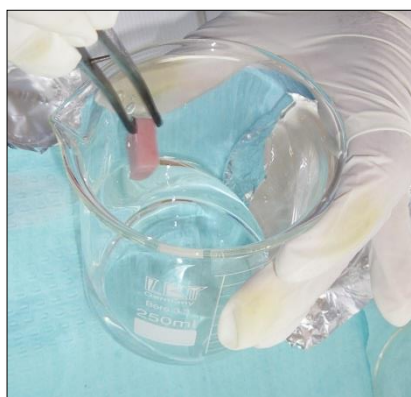


12B

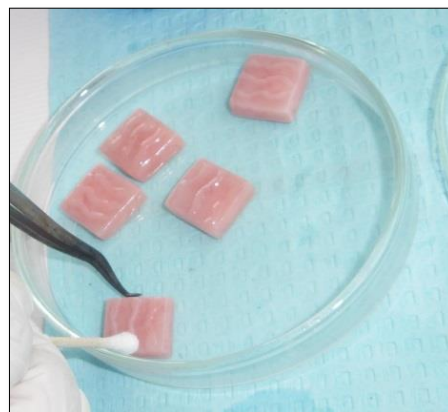


12C

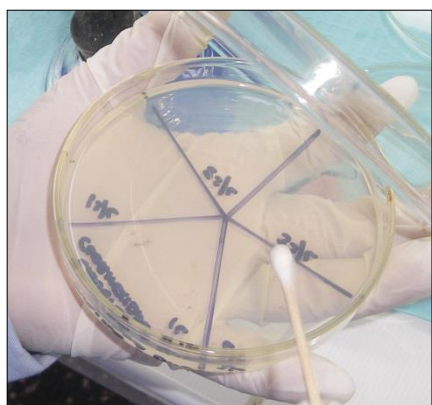
Inmersión de resinas contaminadas en el agente desinfectante. **12A.** NaClO al 0.5 %. **12B.** Clorhexidina al 0.12 %. **12C.** Corega Tabs.



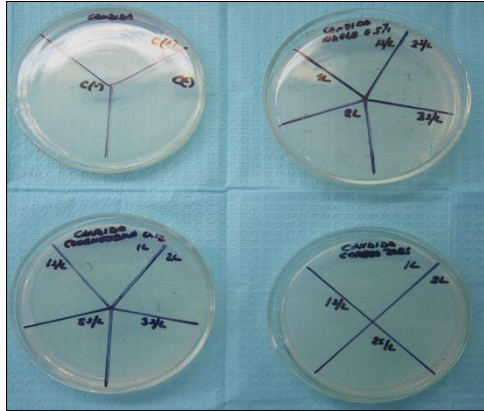
Resina enjuagada con agua destilada estéril luego de la acción del desinfectante.



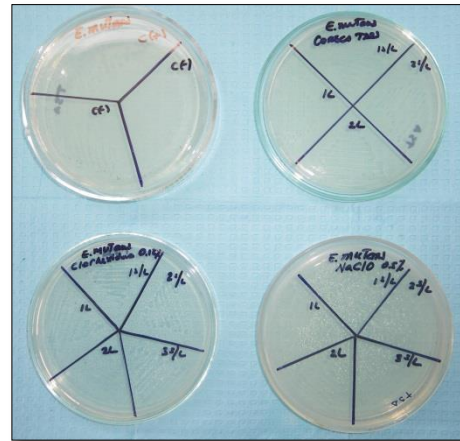
Frotis de resina desinfectada con un hisopo estéril.



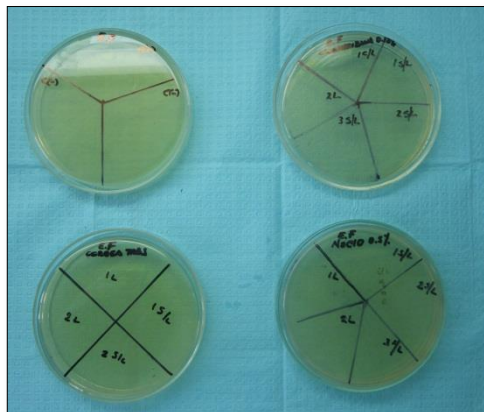
Siembra en placa Petri con el medio respectivo para cada especie.



Siembras de los controles y según agente desinfectante, para evaluar crecimiento *C. albicans*.



Siembras de los controles y según agente desinfectante, para evaluar crecimiento *E. mutans*.



Siembras de los controles y según agente desinfectante, para evaluar crecimiento de *E. faecalis*.



Incubación de placas Petri con las siembras respectivas a 37° durante 24h.